உலகைக் காட்டும் பலகணி

யுனெஸ்கோ

கூரியர்

ஜூலை 1969 ஆண்டுச் சந்தா ரூ. 10.50 தனிப்பிரதி ரூ. 1.00

நகரும் பனிப் பாளங்கள்

Photo © Hetier, Paris, National Museum. Copenhagen

196238
9M53,N67
31K9

உலகக் கலைக் கருவூலங்கள்

35

வெள்ளிக் கொப்பரையில் பெண் தெய்வம்

1891இல் (டென்மார்க்கில்) ஜட்லாண்டிலுள்ள குன்டஸ்ட்ரப்பில் கெல்ட்டிய வேலைப்பாடுள்ள ஒரு சிறந்த வெள்ளிக் கொப்பரை சதுப்பு நிலத்தில் கண்டெடுக்கப் பெற்றது. புனித எருது, கற்பனை விலங்குகள், குதிரை வீரர், போர் வீரர், இசைவாணர், கொம்புள்ள கெல்ட்டிய கடவுளாகிய செர்னுனொஸ் உட்பட பல கடவுளர் ஆகிய பல செதுக்குருவங்கள் அதன் உள்ளும் புறமும் மிளிர்ந்தன. 2000 ஆண்டுகளுக்கு முன் ஐரோப்பாவில் கெல்ட்டுகள் பரவிய காலத்தின் இறுதியில் செய்யப்பட்ட இக்கொப்பரை ஒருவேளை மதச் சடங்குக்காகப் பயன்பட்டிருக்கலாம். கெல்ட்டிய கலையும் கீழைநாட்டுப் பண்டைய கூறுகளும் கலந்த இவ்வேலைப்பாடுகளுள் பெண் தெய்வத்தைக் குறிக்கும் இவ்வுருவமும் ஒன்றாகும்.

யுனெஸ்கோ கூரியர்

ஜுலை 1969

யுனெஸ்கோவுடன் கூட்டுறவுக்கான இந்திய தேசியக் குழுவுடன் செய்துகொண்டுள்ள ஏற்பாட்டின்படி தென் மொழிகள் புத்தக டிரஸ்டினுல் வெளியிடப்படுகிறது.

யுனெஸ்கோவினுல் பன்னிரண்டு பதிப்புகளாக வெளியிடப்படுகிறது.

ஆங்கிலம் ஜப்பானிஸ்
ஃபிரெஞ்சு இத்தாலியன்
ஸ்பானிஷ் ஹிந்தி
ரஷ்யன் தமிழ்
ஜெர்மன் ஹீப்ரு
அராபிக்
அமெரிக்க ஐக்கிய நாடு

விற்பனை, வினியோக அலுவலகம் :
441, பூந்தமல்லி நெடுஞ்சாலை, சென்னை-10.
ஆண்டுச் சந்தா ரூ. 10.50

யுனெஸ்கோ கூரியர், செப்டம்பர்—அக்டோபர் மாதங்களில் தவிர மாதந்தோறும் வெளியிடப்படுகிறது. செப்டம்பர்—அக்டோபரில் ஒரே இதழாக வெளிவரும் (ஆண்டுக்கு 11 இதழ்கள்) பதிப்புரிமை அல்லாத தனிப்பட்ட படங்களையும், கட்டுரைகளையும் யுனெஸ்கோ கூரியரிலிருந்து எடுத்துப் பிரசுரிக்கப்பட்டது என்ற அறிவிப்புடன் இதழ் தேதியைக் குறிப்பிட்டு வெளியிட்டுக் கொள்ளலாம். அவ்வாறு வெளியிட்ட இதழின் மூன்று பிரதிகள் ஆசிரியருக்கு அனுப்பப்பட வேண்டும். ஆசிரியர் பெயருடன் கூடிய கட்டுரைகளைத் திரும்பப் பிரசுரிக்கும்போது அதில் ஆசிரியர் பெயர் இடம் பெற வேண்டும். பதிப்புரிமை அல்லாத புகைப்படங்கள் வேண்டுவோருக்கு அனுப்பித் தரப்படும். கேட்டுப் பெருத கட்டுரைகளைப் போதிய தபால் தலை இல்லாமல் திருப்பியனுப்ப இயலாது. ஆசிரியர் பெயருடன் கூடிய கட்டுரைகள் அவரது கருத்தை வெளியிடுவதாகும். யுனெஸ்கோவின் அல்லது யுனெஸ்கோ கூரியர் ஆசிரியர்களின் கருத்தைப் பிரதிபலிக்க வேண்டிய அவசியம் இல்லை.

ஆசிரியர் அலுவலகம் :
யுனெஸ்கோ, பிளேஸ் த ஃபான்டினுய்
பாரிஸ்-7, ஃபிரான்ஸ்.

பிரதம ஆசிரியர் :
ஸாண்டி காஃப்ளர்
உதவிப் பிரதம ஆசிரியர் :
ரெனி காலோஸ்
பிரதம ஆசிரியருக்கு உதவியாளர் :
லூஸியோ அட்டினெல்லி

நிர்வாக ஆசிரியர்கள் :
ஆங்கிலப் பதிப்பு: ரொனுல்ட் ஃபென்டன் (பாரிஸ்)
ஃபிரெஞ்சுப் பதிப்பு: ஜேன் ஆல்பர்ட் ஹெஸ்ஸே (பாரிஸ்)
ஸ்பானிஷ் பதிப்பு: அர்ட்டுரோ டெஸ்பூயே (பாரிஸ்)
ரஷ்யன் பதிப்பு: விக்டர் கோலியச்காவ் (பாரிஸ்)
ஜெர்மன் பதிப்பு: ஹான்ஸ் ரீபன் (பெர்ன்)
அராபிக் பதிப்பு: அப்தல் மோனிம் எல் ஸாவி (கெய்ரோ)
ஜப்பானிஸ் பதிப்பு: ஷின்-இச்சி ஹஸகாவா (டோக்கியோ)
இத்தாலியப் பதிப்பு: மரியா ரெமிட்டி (ரோம்)
ஹிந்திப் பதிப்பு: ஏ. சந்திரஹாஸன் (டில்லி)
ஹீப்ரு: அலெக்ஸாண்டர் பெலி (ஜெருசலம்)
தமிழ்ப் பதிப்பு: தெ. பொ. மீனுட்சிசுந்தரன் (சென்னை)

தமிழ்ப் பதிப்பு நிர்வாக ஆசிரியருக்குத் துணைவர்கள்:
எஸ். கே. தம்பா, மீ. முகம்மது முஸ்தபா
ஆராய்ச்சி: ஓல்கா ரோடல்
அமைப்பு, சித்திரம்: ராபர்ட் ஜாகுமின்

எல்லாக் கடிதங்களும் பிரதம ஆசிரியர் விலாசத்துக்கே எழுதப்பட வேண்டும்.

The UNESCO Courier

July 1969 No. 25

No 5 - 1969 MC 69-1-245 A

இதழ் 25

1859

பக்கம்

4 கடல்களினுள்ளே புதிய உலகம்
—டேனியல் பெஹ்ர்மான்

6 நீருக்கடியில் உள்ள நிலப் படம்
அட்லாண்டிக் பெருங்கடல் தளப் படத்தின் ஒரு அருங்காட்சி

10 ஆழ்கடல் உள்வெளி ஆய்வுப் பொறிகள்
அடிக்கடல் விமானம் முதல் ஆழ்கடல் மூழ்கிவரை

16 நகரும் பனிப் பாளங்கள்
அவை ஒழுங்காக வற்றி, பெருகுவதைப் பற்றிய விஞ்ஞான ஆய்வு
—கிரிகோரி அவ்சியுக், விலாடிமிர் கோட்லியாக்கோவ்

22 ஐந்து கண்டங்களைக் குலுக்கிய அலாஸ்கா நில நடுக்கம்

26 நன்கு விளங்காததை எளிதில் ஏற்பதில்லை
கீழை நாட்டிசை—மேனுட்டிசை
—டிரான் வான் கே

33 ஆசிரியருக்கு மடல்

34 யுனெஸ்கோ செய்தியறையிலிருந்து

2 உலகக் கலைக் கருவூலங்கள்
வெள்ளிக் கொப்பரையில் பெண் தெய்வம் (டென்மார்க்)

அட்டைப் படம்

நம் நிலப்பரப்பில் பத்தில் ஒரு பகுதிக்கு மேல் என்றும் பனிக்கட்டியால் மூடப்பட்டுள்ளது. பேரளவுள்ள இந்த 'இறுகிய' நீரின் ஒரு பகுதியைப் பயன்படுத்தினுலும்கூட வளரும் இவ்வுலகின் குடிநீர்ப் பிரச்சினையைத் தீர்த்துவிடலாம். ஆனுல் சில பனிக்கட்டிப் பாளங்கள் வழக்கமாக உருகும் வேகத்தை, எதிர்பாரா விளைவுகள் ஏற்படா வண்ணம் நாம் விரைவுபடுத்த முடியுமா? பன்னுட்டு நீராய்வுப் பத்தாண்டுக் காலத்தின் பனி ஆய்வுத் திட்டத்தில் விஞ்ஞானிகள் இப்பிரச்சினையையும் ஆய்ந்து வருகின்றனர். (16ஆம் பக்கக் கட்டுரையைப் பார்க்கவும்). இங்கு, கிரீன்லாந்தின் கடற்கழியில் ஒரு மாபெரும் பனிக்கட்டியாறு கலக்கின்றது (நடுப்பக்கங்களிலுள்ள படங்களையும் பார்க்கவும்).

Photo C Ernst Hofer (From "Arkische Rivieri
Ed. Kummerly and Frey, Berne)

கடல்களினுள்ளே புதிய உலகம்

டேனியல் பெஹ்ர்மான்

பதிப்புரிமை © பெற்றது—வெளியிட உரிமையில்லை

கடல் உலக நிகழ்ச்சிகளில் பெரும் பங்கு பெற்று வருவதால், புதிய அரசியல், சட்ட முறைகளைப் பயன்படுத்த வேண்டிய சூழ்நிலை உருவாகியுள்ளது. மூன்று மைல்களுக்கப்பால் கடல் யாருக்கும் சொந்தமில்லை என்ற பழைய கருத்து, கடலின் இக்கால, வருங்கால பயன்களைப் பார்க்கும் போது பொருத்தமற்றதாகத் தோன்றுகிறது. கடற் பயணத்தைத் தவிர வேறெதற்கும் இப் பழங் கருத்து பொருந்துவதில்லை. இஃது இவ் வரையை வகுத்த கடற்கரைப் பீரங்கிகளைப் போல் பழமையானது.

டேனியல் பெஹ்ர்மான் யுனெஸ்கோவின் செய்தித் துறைக்கென அறிவியல் நூல்கள் எழுதுகிருர். யுனெஸ்கோவிலிருந்து விடுமுறைக்கெனச் சென்றவர், பாஸ்டனிலுள்ள லிட்டில் பிரௌன் அண்டு கம்பெனி இம் மாதம் வெளியிடப்போகும் 'தி நியூ வோர்ல்டு ஆப் தி ஓஷன்ஸ்' எனும் நூலை எழுதினுர். 'தியுனைட்டெட் ஓஷன்ஸ்' என்ற இயலிலுள்ள இக்கட்டுரை, நூலின் பதிப்புரிமை பெற்ற ஆசிரியர், பதிப்பாளர் ஆகியோரின் இசைவுடன் இங்கு தரப்பட்டுள்ளது.

தமது கரைகளிலிருந்து 200 மைலுக்கப்பால் மீன் பிடிக்க இப்போது ஏழு நாடுகள் உரிமை கொண்டாடியுள்ளன.

1958இல் ஜெனீவாவில் ஐக்கிய நாடுகளின் மாநாட்டில் மேற்கொள்ளப்பட்ட கண்டத் திட்டு ஒப்பந்தப்படி, கடற்கரை நாடுகள் எல்லாம் 200 மீட்டர் (656 அடி) ஆழம் வரை தமது கண்டத் திட்டுகளின் அடி வளங்களை எடுக்க உரிமை பெற்றுள்ளன. இதனுல் கடலின் எல்லை, கடல் தள அமைப்பைப் பொறுத்து, 250 மைல் தொலைவிற்குப் பரவக்கூடும். இஃது ஆப்பிரிக்காவைவிடப் பெரிய பகுதியை அவற்றுடன் சேர்த்து விடுவதுபோல் இருக்கின்றது.

ஒப்பந்தப்படி அவற்றிற்கு ''கடல் தளத்திலும் அடி மண்ணிலுமுள்ள தாதுப் பொருள்களும் பிற உயிரற்ற வளப் பொருள்களும் சொந்தம். மேலும் தடையின்றி நீந்தாத உயிரிரினங்களும், அதாவது எடுக்கும் காலத்தில் கடல் தளத்தில் அல்ல தளத்தினுள் அசையாமல், அல்லது கடல் தளத்துடனே அடிமண்ணுடனே ஒட்டியிருந்தாலொழிய அசைய முடியாமல் இருக்கும் உயிரினங்களும் சொந்தம்.''

சில உயிரினங்கள் இச்சட்டச் சிக்கலிலிருந்து நழுவி விடுகின்றன. இவ்வொப்பந்த ஏற்புக்குப் பிறகு பன்னுட்டுப் பிணக்குகளில், பெரிய இருல்களும் நண்டுகளும் நீந்துவனவா ஊர்வனவா என்பதைத் தீர்ப்பிடக் கடல் உயிரியல் வல்லுநர்கள் அழைக்கப்படுகின்றனர். நீந்துமானுல் அவை மீனினம் என்றும் அவற்றை யாரும் பிடிக்கலாமென்றும் சட்ட அறிஞர்கள் கூறுவர். ஊருமானுல் அவை கண்டத் திட்டின் உரிமையாளருக்குச் சொந்தமாகும்.

கண்டத் திட்டின் உரிமையுட் தெளிவாக இல்லை. 1958இல் ஜெனீவா ஒப்பந்தத்தை உருவாக்கியவர்கள் தாம் வரையிட்ட 200 மீட்டர் ஆழத்திற்கப்பால் எதுவும் அகழ்ந் தெடுக்கப் பெறுவதற்கு முன்னுல் இருபது ஆண்டுகளாகும் எனக் கருதினர்.

எண்ணெய் கிணறு தோண்டுவே அதையும் விஞ்சும் திறம் பெற விட்டனர்; பாஸ்பரைட், மாங் கனீஸ் திரளைகளை அகழ்வோர் ஆ லுடன் காத்துள்ளனர். அவர்கள், கண்டத் திட்டைப் பற்றி ஒப்பந்தம் தரும் விளக்கத்தில் குறை கண்டு அதைப் பயன்படுத்திக் கொள்ளவும் கூடும். ஒப்பந்த விளக்கப்படி ''200 மைல் ஆழத்திற்கு அல்லது அதற கப்பால் அதை மேலடுத்துள்ள நீரின் ஆழத்தில் அப்பகுதியின் இயற்கை வளங்களைப் பயன்படுத்தும் அளவிற்கு, கரையருகிலுள்ள கடல் தளம் அல்லது அடிமண்'' தான் கண்டத் திட்டாகும்.

அதாவது, இயற்கை வளங்களைப் பயன்படுத்துவதே சட்டத்தின் மு கியப் பகுதி ''பயன்படுத்துதல் என்பது ஒப்பந்தத்தில் விளக்கப்பட வில்லை என்று சொல்பவருள் கேப் காட் (யு. எஸ். ஏ) உட்ஸ் ஹோல்

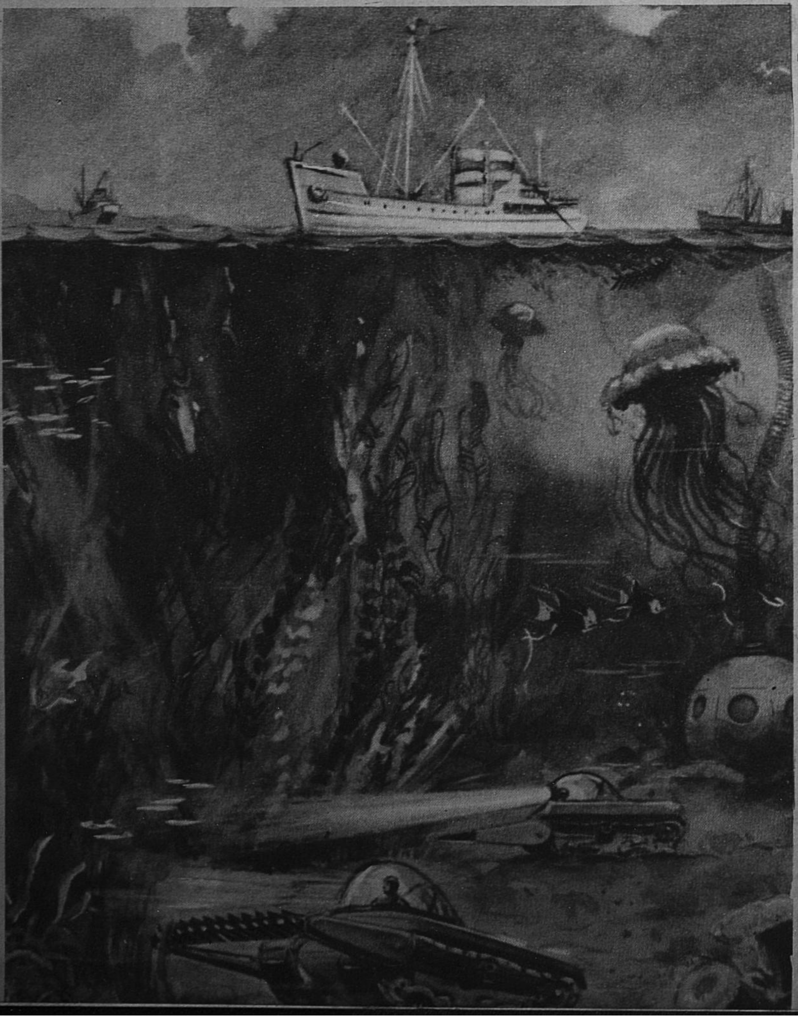


Photo © Science Service. Paris

வலப்புறம்: குழிந்த கண்களுள்ள இம் முகம் உண்மைய 'ஸுபிளாங்டன்' இனத்தின் துளை, தண்டு ஆகியவற்றின் இணைப்பிடத்தின் விரிவுத் தோற்றம். கடல் வாழ் உயிர்களெல் லாம் மிதந்து செல்லும் தாவர, விலங்கு உயிரமைப்புகளாகி இந்நுண்ணிய திரளைச் சார்ந்துள்ளதால், கடல் வாழ் நுண் ணுயிர்களை ஆய்வது கடலியல் நூலின் முக்கியப் பகுதியாக விளங்குகிறது. ஒருநாள் கடலின் 'வெளி'களில் அறுவடை நிகழுமென்றும், மீன்கள் மந்தைகள்போல் மேய்க்கப் மென்றும் விஞ்ஞானிகள் கருதுகின்றனர். இடப்புறம்: வரு கால நீர்மூழ்கி 'அறுவடைக்' கப்பல், மீன் பிடிப்பதை தடுக்கும் கடற்செடிக் காடுகளை அழிப்பதை ஓவியர் தீட் கிருர்.

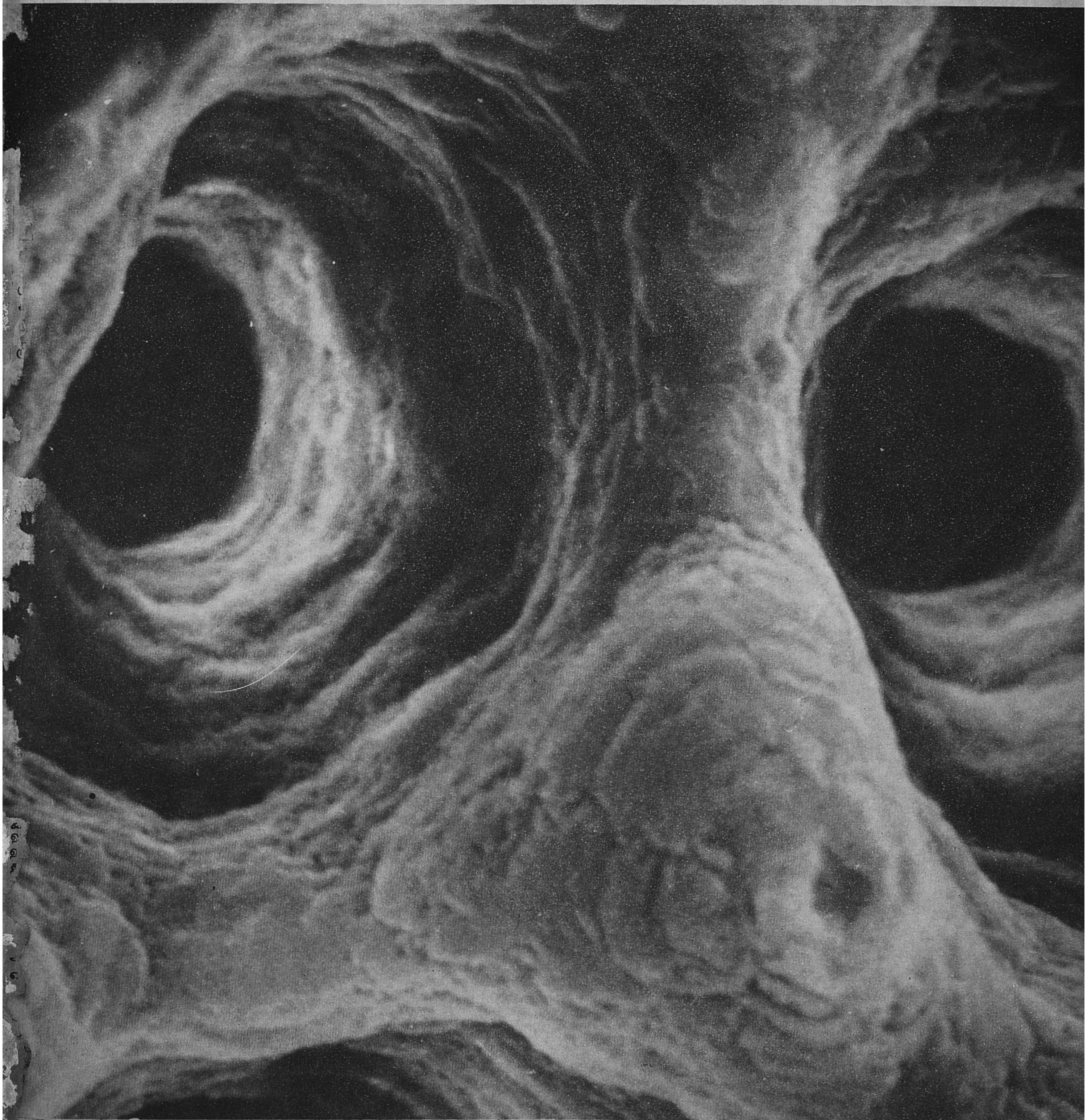


Photo © Allan W. H. Be. Lamont Geological Observatory, New York

அடிக் கடலில் ஆதிக்கமில்லை

கடலியல் நிலைய நிலவியல் அறிஞராகிய டாக்டர் கென்னத் ஓ. எமரியும் ஒருவர்.

அவர் இன்னும் பதிலளிக்க முடியாத, சிந்தனையைக் கிளரும் சில கேள்விகளை எழுப்புகிறார். ''சில மாங்கனீஸ் திரளைகளை நூதனப் பொருளாக எடுப்பது பயன்படுத்தல் ஆகுமா? ஒவ்வொரு பகுதியிலும் ஒவ்வோர் ஆண்டும் எத்தனை டன் திரளைகளை எடுப்பது பயன்படுத்தல் ஆகும்? தடையிலா சந்தையில் கிடைக்கும் இலாபம் வேண்டுமா? அல்லது இலாபத்திற்குப் பதிலாக அரசாங்கம் பெரும் உதவித்தொகை வழங்கலாமா? கோபால்ட், செம்பு நிக்கல் அடங்கியுள்ள மாங்கனீஸ் திரளைகளைத்தாம் முக்கிய ஆழக் கடல் வளங்களாகக் குறிப்பிடுகின்றனர். ஆனால் ஒரு சில மில்லியன் டாலர் பெறுமான இவ்வுலோகங்களை ஒவ்வோர் ஆண்டும் எடுப்பதனால் பெரும் பகுதிகளின் மேல் இறைமையதிகாரம் கிடைத்துவிடுமா?

வேறு கேள்விகளும் இங்கு எழுகின்றன. கரையருகிலுள்ள ஆழமான பள்ளம், கண்டத் திட்டாக அமையக் கூடிய பகுதியை ஒரு நாட்டிலிருந்து பிரிக்குமானால் அந் நாட்டின் நிலை என்ன? நார்வேக்கு வடகடலில் தளத்தைத் துளைக்கும் உரிமை வழங்கப் பெற்றபோது அஃது இதே நிலையிலிருந்தது. ஆனால் பிரிட்டன், அதற்கு அப்பள்ளத்திற்கப்பாலும் அவ்வுரிமையை வழங்கியது.

பசிபிக் பெருங்கடலில் நத்தைகளையும் இருல்களையும் பிடிப்பதற்காக சான்டீகோவிற்கு 110 மைல் அப்பால் கார்டஸ் பாங்கில் ஒரு கும்பல் செயற்கைத் தீவு அமைக்க முயன்றபோது அவர்களை அமெரிக்கச் சட்டம் 10,000 அடி கடந்து தண்டிக்க முனைந்தது. அவர்கள் தீவை அமைப்பதற்காக கரையில் ஒரு போர்க் கப்பலை அமிழ்த்த முடிவு செய்தனர். ஆனால் அத்திட்டம் நிறைவுறவில்லை. கப்பல் 35 அடி ஆழத்தில் உடைந்துவிட்டது. கலிபோர்னியாவிற்கப்பாலுள்ள கண்டத் திட்டில் கடற்பயணத்திற்கு இடர் விளைவித்ததாக அவர்கள் மேல் குற்றம் சாட்டப்பட்டது.

ஒப்பந்த விதிகளில் சில கருத்து மாறுபாடற்றவை; அவை வழக்கொழிந்து வருகின்றன. திட்டுக்கு மேலுள்ள கடலின் சட்ட நிலையில் மாறுதல் எதுவும் ஏற்படவில்லையென்று ஒப்பந்தம் கூறியது. கடலின்மேல் பரப்பில் உரிமை வழங்குவது பற்றி இப்போது பலர் ஐயம் தெரிவித்துள்ளனர்.

வாஷிங்டனிலுள்ள கடற்படைத் தனித் திட்ட அலுவலக தலைமை விஞ்ஞானி டாக்டர் ஜான் பி. கிரேவன், நீர் மூழ்குவோர் நீண்ட காலம் இடைவிடாது வேலை செய்யுமிடங்களில் எவ்வாறு மீன்பிடித்தலும் கப்பல் போக்கு வரத்தும் நிகழக்கூடுமென வியப்புற்று, ''அவர்கள் மனிதரால் ஏற்படும் இடருக்கு உள்ளாகக் கூடும். மிக அருகில் வெடி வெடிப்பதை அவர்களால் தாங்க முடியாது. நீர் மிகுதியாக மாசுபடுவதையும், பெரும் பை வலைகளும் இழுவலைகளும் இடையே புகுவதையும் அவர்கள் பொறுக்கமாட்டார்கள்'' எனக் கூறுகிறார்.

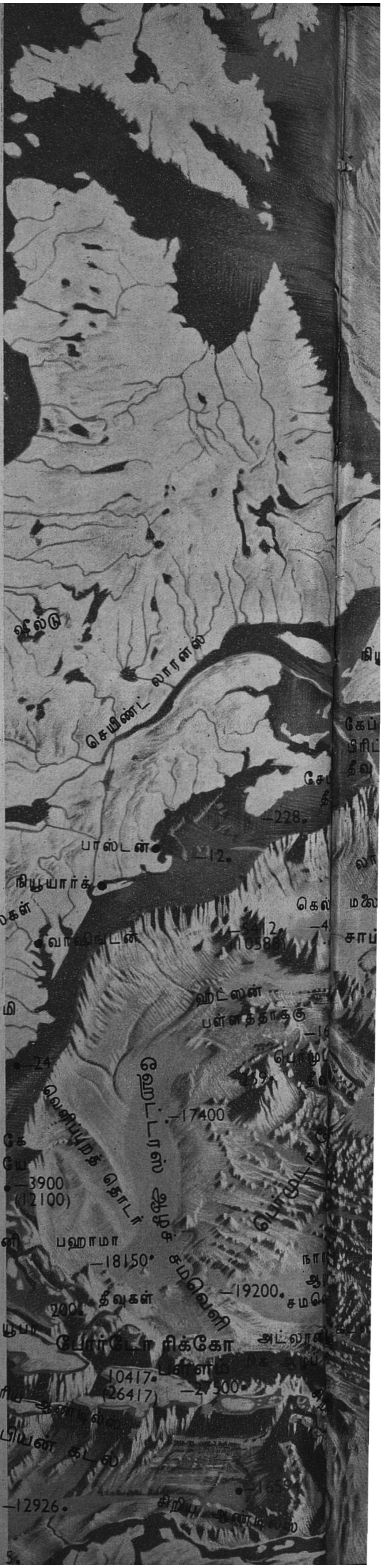
சட்டம் இதைப்பற்றி ஒன்றும் கூறாததால் இவை நடைபெறக் கூடுமென நாம் நம்பலாம். இப்போது நிலத்தின் மேல் ஏற்பட்டுள்ள இடர் நிலை கடலிலும் ஏற்படாதவாறு தடுக்க வேண்டுமென்றால், சட்ட முறையான ஓர் ஏற்பாடு செய்ய வேண்டுமெனப் பலர் கருதுகின்றனர்.

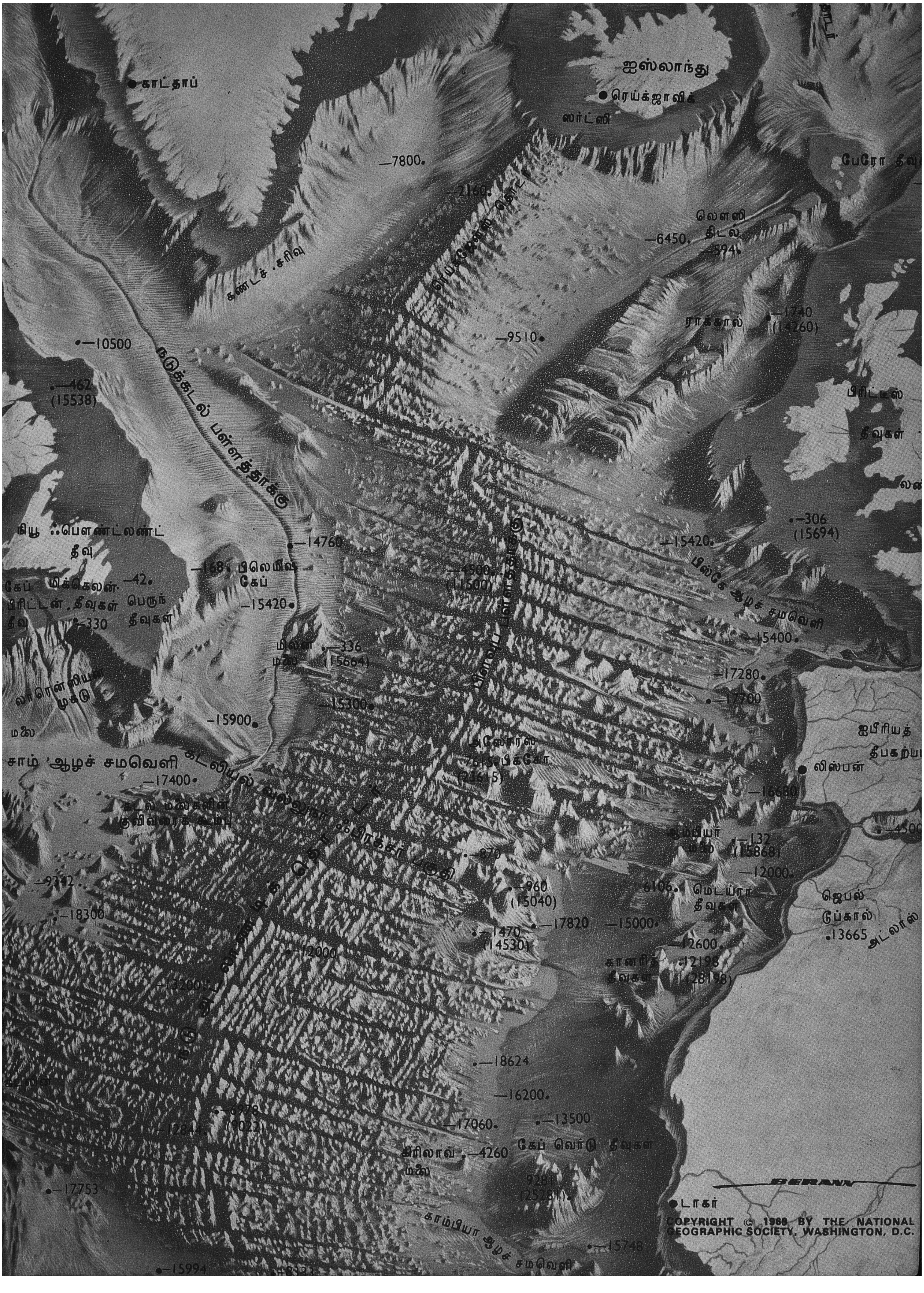
அதையே ஜூலை 1966இல் குடியரசுத் தலைவர் ஜான்சன் கூறினார்: ''விலை பொருள்களையும் தாதுப் பொருள்களையும் எடுப்பதற்காக கடலோர நாடுகளிடையே புதிய போட்டி ஏற்படுவதை எப்படியும் தடுக்க வேண்டும். கடலுக்கடியிலுள்ள நிலங்களைக் கைப்பற்ற முனையும் போட்டியைக் கவனமாகத் தடுக்கவேண்டும். ஆழக் கடலும், கடல் தளமும் மனித இனத்தின் சொத்தாக இருக்க வகை செய்யவேண்டும்.''

பல இடங்களில் குடியரசுத் தலைவரின் கூற்றை அப்படியே ஒப்புக் கொண்டனர். செப்டம்பர், 1967இல் அமெரிக்க செனட்டில் ரோட் தீவின் உறுப்பினர் கிளைபோர்ன் பெல் ''நாடுகளைச் சேராத உலகக் கடலைப் பற்றி நேரிய சட்ட முறையை'' வகுக்கும் நோக்குடன் சிறு தீர்மானம் கொண்டு வந்தார். (அவர் கூறியது போல் ரோட் தீவின் 1214 சதுர மைல் பரப்பில் 156 சதுர மைல்கள் கடலினுள் இருக்கின்றன. அதன் கடற்கரையின் நீளம் 384 மைல்)

நமது உலகின் கடல் தளப் படம்

நமது உலகின் நில அமைப்பில் பெரும் பகுதி கடல் போர்வையின் கீழ் மறைந்துள்ளது. அதுவும் நிலப் பகுதிபோல் கரடு முரடாக இருக்கின்றது. அண்மைவரை மனிதன் நிலாவின் முன் பக்கத்தைப் பற்றி அறிந்ததை விட உலகில் 70 சத விகிதம் நீரில் மூழ்கியிருக்கும் பகுதியைப் பற்றிக் குறைவாகவே தெரிந்திருந்தான். இன்று மின்னியக்கக் கருவிகளினால் கடல் தளத்தின் மேடு பள்ளங்களைப் பெரும்பாலும் கண்டுவிட்டான். வாஷிங்டன் (யு. எஸ் ஏ.) தேசிய நிலவியல் சங்கத்தின் இசைவுடன் இங்கு தரப்பட்டுள்ள அட்லாண்டிக் பெருங் கடலின் தளப் படம் இதன் விளைவேயாகும். கடல் தள மேடாகிய கண்டத் திட்டு வட அமெரிக்கா, கிரீன்லாந்து, ஐஸ்லாந்து, ஐரோப்பா, ஆப்பிரிக்கா ஆகியவற்றின் கரைகளிலிருந்து புடைத்து நிற்பதை இப் படம் காட்டுகிறது. பள்ளத்தாக்குகளும் பிளவுகளும் பெரும் ஆழங்களைக் காட்டுகின்றன. ஐஸ்லாந்திலிருந்து நில நடுக் கோடு வரை கடல் நடுவில் வளைந்து செல்வது நடு அட்லாண்டிக் தொடர். கடல் நடுவில் இப்பெரும் 'முள்ளந்தண்டுக் கொடி'யில் வெடிப்புகளும் அதன் இரு புறங்களில் உயர் மலைத் தொடர்களும் உள்ளன. எண்களின் விளக்கம் : 12000, கடல் மட்டத்திற்குக் கீழ் ஆழம், அடிகளில்; (1400) ஆழ வெளிகளில் 16,000 அடி சராசரி ஆழத்திற்கு மேல் உயரம். 9,000, தீவுகளிலும் கண்டங்களிலும் கடல் மட்டத்திற்கு மேல் உயரம், அடிகளில்.





ஐஸ்லாந்து
ரெய்க்ஜாவிக்
ஸர்ட்ஸி
காட்தாப்
பேரோ தீவு
—7800
—2160
லௌஸி
திடல்
—6450
—594
ராக்கால்
—1740
(14260)
—9510
கண்டச் சரிவு
—10500
—462
(15538)
நடுக்கடல் பள்ளத்தாக்கு
பிரிட்டிஷ்
தீவுகள்
—306
(15694)
—15420
பிஸ்கே ஆழச் சமவெளி
—15400
நியூ பௌண்ட்லண்ட்
தீவு
—14760
—168
பிலெமிஷ்
கேப்
—42
பெருங்
தீவுகள்
—15420
—330
—336
(15664)
—4500
(11500)
—17280
—17700
—15300
—15900
சாம் ஆழச் சமவெளி
—17400
ஐபீரியத்
தீபகற்ப
லிஸ்பன்
—16680
—4500
அஸோரஸ்
பிக்கோ
(23615)
ஆம்பியர்
மலை
—132
(15868)
—12000
—870
—960
(15040)
மெடெய்ரா
தீவுகள்
ஜெபல்
டுப்கால்
13665
அட்லாஸ்
—18300
—1470
(14530)
—17820
—15000
—12600
—12000
கானரித்
தீவுகள்
12198
(28198)
—18624
—16200
—17060
—13500
கேப் வெர்டு தீவுகள்
கிரிலாவ்
மலை
—4260
—17753
டாகர்
காம்பியா ஆழச் சமவெளி
—15748
—15994
BERANN
COPYRIGHT © 1968 BY THE NATIONAL GEOGRAPHIC SOCIETY, WASHINGTON, D.C.

270,000,000,000 டன் கன நீர்

கடல் தளத்தையும் அதன் வளங்களையும் எல்லா நாடுகளும் துய்ப்பதற்கான ஒரு பன்னாட்டு ஒப்பந்தம் ''உடனடியாகத் தேவைப்படுகிறது'' என்று அத் தீர்மானம் கூறுகிறது. ''எண்பிக்கப்படாத விளைவுகளையுடைய அணுக் கருவிகளையும் பிற பேரழிவுக் கருவிகளையும்'' கடல் தளத்தில் வைத்திருப்பதையும் அவ்வொப்பந்தம் தடுக்க விழைகிறது.

''ஜூன் 7, 1494இல் டார்டஸிலாஸில் ஸ்பெயினும் போர்த்துகலும் புதிய உலகைத் தமக்கிடையே பங்கிட முனைந்ததுபோல் அமெரிக்காவும் சோவியத் யூனியனும் உலகக் கடல்களைப் பங்கிட விழையும் என்ற அச்சத்தை அகற்றும் வகையில் அமெரிக்க அயல்நாட்டுத் துறை ஒரு கடல் வெளி உடன்படிக்கை செய்ய முயல வேண்டுமெனப் பெல் கூறினார்.

அதே நேரத்தில் ரோட் தீவைவிட சிறிய மால்டா ஐக்கிய நாடுகளின் பொதுப் பேரவையில் இத்தகைய கருத்தை எடுத்துரைத்தது. ''நாடுகளின் இன்றைய அதிகார எல்லைக்கு அப்பாலுள்ள கடல்களின் தளத்தை அமைதிப் பணிக்காகவும், அதன் வளங்களை மனித இன நலத்திற்காகவும் பயன்படுத்த வேண்டும்'' என்ற குறிப்பை பேரவையின் நிகழ்ச்சி நிரலில் சேர்க்க வேண்டுமென மால்டா ஆகஸ்ட், 1967இல் கேட்டுக்கொண்டது.

கடல் தளத்தைப் பயன்படுத்துவதால் விளையும் 'பண இலாபத்தை' 'முதன் முதலில் எளிய நாடுகளின் வளர்ச்சிக்காக' செலவிடவேண்டுமென மால்டா ஓர் இணை அறிக்கையில் கூறியது. அதன்படி எல்லா நாடுகளின் சார்பாக கடலின் தளத்தில் மேலதிகாரம் செலுத்த ஒரு பன்னாட்டு நிறுவனத்தை ஏற்படுத்தலாம்.

இத்தகைய கருத்தை ஆதரிப்பவருள் டாக்டர் பிரான்சிஸ் டி. கிறிஸ்டி முக்கியமானவர். இவர் வாஷிங்டனிலுள்ள எதிர்கால ஆராய்ச்சி கூட்டுக் கழகத்தைச் சேர்ந்தவர். இது ஃபோர்டு நிறுவனம் நடத்தும் இலாபம் கருதாக் கழகம். ஒவ்வொரு நாடும் பயன்படுத்தி வரும் கண்டத் திட்டை விரிவுபடுத்துவதை கிறிஸ்டி ஆதரிக்கவில்லை.

இத்தகைய 'நாட்டு ஏரி' நோக்குடன் பார்த்தால், பசிபிக், அட்லாண்டிக், இந்தியப் பெருங்கடல்களின் பெரும் பகுதிகளின்மேல் பிரான்சும் இங்கிலாந்தும் உரிமை கொண்டாட முடியும். ஏனெனில் அங்கு அவற்றிற்குச் சொந்தமான தீவுகள் உள்ளன. (ஜெனீவா ஒப்பந்தம் தலைநிலப் பரப்புக்குள்ள உரிமைகளையே தீவுகளுக்கும் வழங்குகிறது). சோவியத் யூனியனுக்கு மிகக் குறைவான கடற்கரைப் பகுதிகளே உள்ளன. ஆயினும் கிறிஸ்டி கூறுவது போல், அதன் இசைவின்றி எவ்வித மான கடல் ஆட்சித் திட்டத்தையும் நிறுவமுடியாது.

இரண்டாவது, 'கொடி ஆதிக்கம்' பற்றியும் அவர் குறிப்பிடுகிறார். எவரும் தமது நாட்டின் பாதுகாப்பின் கீழ் கடல் தளத்தில் செயலாற்றலாம். ஆனால் அதனால் போட்டியும் பூசலும் விளையுமாதலால், நாடுகளைக் கட்டுப்படுத்தும் பொது விதிகள் தேவைப்படும். இதற்கு ஒரு பன்னாட்டு நிறுவனம் தேவை எனக் கிறிஸ்டி கூறுகிறார். அது கடல் அடித்தளத்தை அகழ்வாரிடமிருந்து உரிமைத் தொகை வாங்கி, அதற்கீடாக அவர்களுக்கு அச்சுரங்கத்தின்மேல் முழு அதிகாரம் வழங்கும்.

நவம்பர் 1967இல் ஐ.நா. பொதுப் பேரவை மால்டாவின் கருத்தை ஆயத் தொடங்கியது. மால்டாவின் பிரதிநிதி டாக்டர் ஆர்விட் பாட்ரோ தமது அரசாங்கத்தின் கருத்தைப் பற்றி விளக்கம் கொடுத்தார். இப்போதுள்ள நிலையில் ஐ.நா. அமைப்பு கடல் தளத்தைப் பற்றிய பொறுப்பேற்க முடியாதெனக் கூறினார். ''கடல் தளத்தின் வளத்தைப் பயன்படுத்தும் திறமை பெற்றுள்ள நாடுகள், எனது நாடு போன்ற சிறிய நாடுகளும் அமெரிக்கா, ரஷ்யா போன்ற நாடுகளுக்கு இணையாக வாக்குரிமை பெற்றுள்ள பன்னாட்டு நிறுவனத்தின் அதிகாரத்தை ஏற்க இசையா'', என்றார்.

கடல் தளத்தை குத்தகைக்குவிட்டு அதனால் வருமானம் பெறக்கூடிய புதிய நிறுவனத்தைப் பற்றி பாட்ரோ குறிப்பிட்டார். 1970இல் அதை நிறுவினால் 1975இல் அதன் மொத்த வருமானம் 6000 மில்லியன் டாலராகும். இப்பணத்தை பின்தங்கிய நாடுகளுக்கென செலவிடலாம். இதைச் செயல்படுத்தும் நோக்குடன் பொதுப் பேரவை இரு திங்கள்கள் கழித்து 35 நாடுகள் கொண்ட ஒரு குழுவை நிறுவும் தீர்மானத்தை நிறைவேற்றியது.

மால்டாவின் கருத்து அமெரிக்காவில் புதிய கிளர்ச்சியை உண்டு பண்ணியது. கடலின் தளத்தை ஐ.நா. அமைப்பிடம் ஒப்படைக்கும் கருத்தை எதிர்த்து காங்கிரஸ் மன்றத்தில் மறுப்பொலிகள் எழுந்தன. (அக்கருத்தை தாம் கூறவில்லை என்று பாட்ரோ தெளிவாகக் கூறினார்). பிளாரிடா முதலில் கிளர்ச்சியைத் தொடங்கியது.

காங்கிரஸின் ஒரு மாநிலப் பிரதிநிதி பால் ஜி. ரோஜர்ஸ் கிழக்கு நோக்கிச் செல்லவேண்டுமென்ற மாற்றுக் கருத்தைத் தெரிவித்தார். 1980க்குள் அமெரிக்கா கடல் தளத்தில் அட்லாண்டிக் தொடர்வரை பிடித்துவிட வேண்டுமென்று அவர் தூண்டினார். ''நாம் தொடக்க காலத்தில் மேற்கு நோக்கிச் சென்ற போது நமது எல்லையைப் பரப்பினோம். இப்போதும் அவ்வாறு செய்ய அமெரிக்காவுக்கு அப்பாலுள்ள கடல் தளம் வாய்ப்பளிக்கிறது'', என்றார்.

அக்டோபர் 1967இல் பிளாரிடாவின் கவர்னர் கிளாடு கிர்க் 'அலுமினாட்' எனும் ஆழ்கடல் ஆய்வுக் கலத்தில் சென்று, மியாமிக்கு 8 மைலுக்கப்பால் 1000 அடி ஆழத்தில் தமது மாநில கொடியையும் அமெரிக்கக் கொடியையும் நாட்டினர். வெளியே வந்த பிறகு அவர் ''இதைப் பற்றி நான் பறைசாற்றிக் கொள்ளவில்லை. ஏனெனில் 18 செனட் உறுப்பினர்களும் கூட்டாட்சி அரசாங்கமும் என்னை எதிர்த்திருப்பர். ஆனால் இப்போது எதிர்க்க முடியாது. கடல் தளத்தைப் பொறுத்தவரையில் எல்லைகளை மறந்து விடவேண்டும். அதைப் பிடிப்பதுதான் முக்கியம். ஸ்பானியர்கள் அவ்வாறுதான் செய்தனர். அவர்கள் 'எங்களுடையது' என்று சொல்லி எடுத்துக் கொண்டனர். அமெரிக்காவும் அவ்வாறே செய்ய வேண்டும்'' என்று செய்தியாளரிடம் கூறினார்.

பல கட்சிகளைச் சேர்ந்த 86 பிரிட்டிஷ் நாடாளுமன்ற உறுப்பினர்கள் அவரது கருத்தை ஆதரிக்கவில்லை. மே, 1968இல் அவர்கள் பொதுமக்கள் சபையில் ஒரு தீர்மானம் கொண்டு வந்தனர். பெல் அமெரிக்க செனட்டிலும், மால்டா ஐ. நா. பொதுப் பேரவையிலும் கேட்டதுபோல் அவர்களும் கடல் தளத்தை ''மனித இனத்தின் பொதுச் சொத்தாக'' காக்கும் ஓர் உடன்படிக்கை தேவை எனக் கூறினர்.

கடலில் ஊதியம் தேடும் பெரும் வணிகக் கழகங்கள் மால்டாவின் திட்டத்தைப் பெரிதும் ஆதரித்தன என்று மற்றோரிடத்தில் குறிப்பிடப்பட்டுள்ளது. அத்தகைய ஆதரவிற்குக் காரணம் அவற்றின் வாணிக நோக்கேயன்றி ஐ.நா. விடம் அவற்றிற்கு திடீரென ஏற்பட்ட பற்றன்று.

பாரிஸிலுள்ள 'லெ மாண்டி'ற்கு கடலியல் பற்றி எழுதும் இவான் ரெபேரால், ''அவை (தொழில் நிறுவனங்கள்) கடல்தள வளங்களை எடுப்பது பற்றிய சட்டப் பிரச்சினையைத் தீர்ப்பதில் மிகுந்த ஆர்வம் காட்டுகின்றன. தம்மைப் பிறர் விரட்ட மாட்டார்களெனத் தெரிந்தாலொழிய அவை கடல் தளத்தில் முதலீடு செய்ய முன்வாரா. எடுத்துக்காட்டாக, வளங்களை அவற்றிற்கு முன்னால் கண்டுபிடித்தவர்களும் நாட்டுச் சட்டப்படி உரிமை பெற்றவர்களும் அவற்றை விரட்டக் கூடும்,'' என்று குறிப்பிடுகிறார்.

நாடாளுமன்ற உறுப்பினர், பொருளாதார வல்லுநர், சட்ட அறிஞர், தூதாண்மையாளர் ஆகியோரிடையே நிகழும் வாதத்திலிருந்து கடலின் பன்னாட்டுத் தன்மையை நிலவுலகம் உணர்ந்து வருகிறதெனத் தெரிகின்றது. கடலியல் வல்லுநர்கள் பலர் பன்னாட்டு நிறுவனங்களில் ஈடுபட்டுள்ளனர். அவற்றுள் 'கடல் ஆய்வுப் பன்னாட்டு அவை' மிகப் பழமையானது. அஃது 1901இல் கோபன்ஹேகனில் வடமேற்கு ஐரோப்பிய நாடுகளால் நிறுவப்பெற்றது.

உட்ஸ்ஹோலின் இணை இயக்குநர் டாக்டர் ஆர்தர் மாக்ஸ்வெல், ''பன்னாட்டுச் சட்டத் துறையினரின் முயற்சிகளைத் தவிர, கடலியல் வல்லுநர்களும் கடலுக்கென ஒரு பொது ஒழுங்கு முறையை வகுக்க முனைந்து வருகின்றனர்'' என்று கூறுகிறார்.

கடல் துறையிலும் ஐ.நா. செயற்குழுக்களிலும் நன்கு பழகிய மாக்ஸ்வெல் 1957–58 இல் கொண்டாடப்

Photo © Science Service, paris

பட்ட நிலவுலகு அமைப்பாய்வு ஆண்டி லிருந்து கடலியலில் முக்கிய கூட்டுறவு முயற்சி தொடங்கியதென்று கூறு கிறார். அம்முயற்சி உயர் நோக்கங் கொண்ட தன்னலத்தில் பிறந்தது. ''உலக அளவில் கூட்டுறவை ஏற் படுத்துவதே அம்முயற்சியைத் தொடங்கியவர்களின் நோக்கமாக இருந்தபோதிலும், ஓரளவு பொருளா தார தேவையைக் கருதியே கடலியல் வல்லுநர்கள் அதை ஏற்றுக்கொண் டனர். கடலியலுக்கு நிலையான ஆதரவு கிடைக்கவில்லை. இப் பன்னாட்டுத் திட்டம் அதற்கொரு வழி வகுத்தது.''

விஞ்ஞானிகள், 1960இல் யுனெஸ் கோவின் ஆதரவில் நிறுவப்பட்ட பன்னாட்டு அரசாங்க கடலியல் குழுவை ஆதரிக்க வேண்டுமெனத் தமது அயல்நாட்டு அமைச்சுகளை வேண்டினர். டேனிஷ் ஆழக்கடல் உயிரியல் வல்லுநர் காலஞ்சென்ற அன்டன் பிரன் அக்குழுவின் முதல் தலைவரானார்.

முதன் முதலில் குழுவின் உறுப்பினர் கள் அப்போது கொண்டு வரப்பட்ட பன்னாட்டு ஆய்வுக் கப்பல் திட்டத்தை எதிர்த்தனர். கடலியல் வல்லுநர்கள் தாம் செய்வதைத் தெரிந்தே செய் தனர். ஒரேயொரு கப்பல் பன்னாட்டு ஆய்வை நடத்துவதற்குப் பதிலாக இப் போது அவர்களுக்குச் சொந்தமான பல கப்பல்கள் அதை நடத்தி வரு கின்றன. அவர்களது நில ஆய்வுக் கூடங்களையும் கப்பல்களையும் ஒருங் கிணைத்து செயலாற்றுவதற்கு குழு துணை செய்கிறது.

இவை ஒரு நாட்டின் தனியுரிமை யல்ல. அமெரிக்கா பொதுவாக கடலுக்கெனப் பிறநாடுகளைவிட மிகுதி யாக செலவிடுகின்றது. கடலியலுக் கும் அதன் நுட்பக் கலைக்குமென கூட்டாட்சி அரசாங்கம் செய்யும் செலவு வளர்ந்து கொண்டே செல் கிறது. 1966ஆம் நிதி ஆண்டில் 330 மில்லியன் டாலரும், 1967இல் 409 மில்லியன் டாலரும் 1968இல் 447 மில்லியன் டாலரும் அது செல விட்டுள்ளது.

1969ஆம் நிதி ஆண்டிற்கு 516 மில்லியன் டாலர் செலவு திட்டமிடப் பட்டது. இது 15 சதவிகிதம் அதிக மாக இருந்தபோதிலும், கூட்டாட்சி அரசாங்கம் ஆராய்ச்சிக்கும் வளர்ச்சிக் கும் செலவிடும் 1700 மில்லியன் டாலரில் 3 சதவிகிதமேயாகும். 1967இல் அமெரிக்காவிடம் 125 கடலாய்வுக் கப்பல்கள் இருந்தன.

ஐ.நா.விற்கு சமர்ப்பித்த அறிக்கை யில் ரஷ்யா தான் கடலாய்வுக்கென ஆண்டுதோறும் 20 மில்லியன் டாலர் செலவழிப்பதையும் தன்னிடம் 110 கப்பல்கள் இருப்பதாகவும் அறி வித்தது. ஒப்புமைகளை காண்பித்தல் அரிது; ஆனால் ஒப்புமை காட்டல் வழக்கமாகிவிட்டது. அமெரிக்காவில் பணம் திரட்டும் போதெல்லாம் ''ரஷ்யாவை விஞ்சுவது'' பற்றி வெளிப்படையாகப் பேசும் வழக்கம் ஏற்பட்டுவிட்டது. ரஷ்யாவிலும் அவ்வாறே நடைபெறுகிறதென்று ரஷ்யாவிற்குச் சென்ற அமெரிக்க கடலியல் வல்லுநர்கள் என்னிடம் கூறினர்.

கடலைப்பற்றி பொதுவான கருத்துக் கள் நிலவுகின்றன என்பது உண்மை. கீழ்கண்ட மேற்கோள் மேல்நாட்டு வாசகர்களுக்கு நன்கு தெரிந்திருக்கும்: ''கடல் நீரில் நாற்பதுக்கு மேலான இரசாயன மூலக்கூறுகள் கண்டு பிடிக்கப்பட்டுள்ளன. 10 பில்லியன் டன் தங்கம், 4 பில்லியன் டன் யுரேனியம், 270 பில்லியன் டன் கன நீர் உள்ளன. ('பில்லியன்' என்ற சொல் அமெரிக்க பொருளில், 1000 மில்லியனை இங்கு குறிக்கிறது). இந் நிலவுலக செல்வத்தின் 97 சதவிகிதம் கடல் நீரில் காணப்படுகிறது. பூமி யின் தாதுப்பொருள்கள் எல்லாம் கட லெனும் களஞ்சியத்திலுள்ளன. அவற்றைத் திரட்டி நிலப்பரப்பில் சம மாகப் பரப்புவோமானால் 200 மீட்டருக்கும் அதிக கனமான படுகையாக அவை அமையும்.''

இஃது இளைஞருக்கென வெளியிடப் படும் 'யூனி டெக்னிக்' (இளம் தொழில் நுட்ப வல்லுநர்) எனும் சோவியத் விஞ்ஞான இதழில் ஏ. கிரைன்விட்ச் எழுதிய 'செவன் ஸீஸ்' (ஏழு கடல்கள்) எனும் கட்டுரையி லிருந்து எடுக்கப்பெற்றது. அவ் விதழில் துருவக் கடல்கள், திமிங்கல வேட்டை, 2000ஆம் ஆண்டின் கப்பல் கள் பற்றிய கட்டுரைகளும் ஜோக்விஸ் கூஸ்டோ 'யூனி டெக்னிக்' வாசகர் களுக்கெழுதும், ''மறைபொருள் என்பது என்னால் எதிர்க்க முடியாத அறைகூவல்'' என்று தொடங்கும் எழுத்தோவியமும் உள்ளன.

மேல்நாட்டு எழுத்தாளரின் வழக்க மான விளக்கத்திற்கும் ரஷ்யரின் முறைக்கும் வேறுபாடு உண்டு. கிரைன்விட்ச் (பௌதிக, உயிரியல், புவியமைப்பு இயல் வல்லுநர் போன்ற வர்களின்) ஆறு கடல்களுடன் 'கவிஞ ரின் கடலை'யும் சேர்த்துக்கொள் கிறார். ''நீல ஈஜியக் கடலில் சில அம்பர் மணிகள் சிதறிக்கிடக்கின்றன. கிரேக்க, துருக்கிய கரைகளுக்கிடையே மஞ்சள் கூழாங் கற்கள் மாலைகளாகப் பரவியுள்ள; அவற்றின் விரிசைகள் பல கடலின் குறுக்கே நிற்கின்றன. தீவு களாலான மணி மாலையின் தெற்கு ஓரத்தில் கிரீட்டெனும் மறை பொருள் உள்ள தாயத்து தொங்குகிறது'' என மத்திய தரைக்கடல் பகுதி ஒன்றை சோவியத் கப்பல் தலைவர் வருணிக் கிறார்.

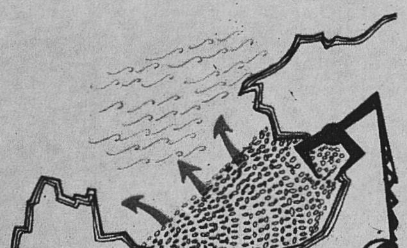
சோவியத் கடலியலாய்வுபற்றி அறிய எனது பழைய நண்பர், லெனின் கிராட் கடலியல் வல்லுநர், டாக்டர் கான்ஸ்டன்டின் என். ஃபெடராவை சந்தித்தேன். அவர் ரஷ்ய விஞ்ஞான கழகத்தின் கடலியல் நிலையத்தில் பணி யாற்றினர். இப்போது அவர் யுனெஸ்கோ கடலியல் அலுவலகத்தின் தலைவராகவும் பன்னாட்டு அரசாங்கங் களின் கடலியல் குழுவின் செயலாள ராகவும் திகழ்கிறார். (ஓய்வு வேலை யில் பயனுள்ள விஞ்ஞான வேலையும் செய்கிறார்). அவருடன் பேச மொழி பெயர்ப்பாளர் தேவைப்படவில்லை. ரஷ்ய மொழியைப் போலவே ஆங்கிலமும் தடையின்றிப் பேசுகிறார். பிரெஞ்சு மொழியிலும் நன்றாகப் பேசுகிறார்.

அமெரிக்காவிலும் ரஷ்யாவிலும் கடலாய்வு முயற்சிகள் வெவ்வேறு காரணங்களினால் தொடங்கியபோதி லும் அவை இப்போது இணையாகச் செல்கின்றன. அமெரிக்காவில் கடலோடிகள், வலைஞர்கள் ஆகியோ ரின் நடைமுறைத் தேவைகளும், ரஷ்யாவில் விஞ்ஞான அறிவார்வமும் அம்முயற்சிகளுக்குக் காரணமாக இருந்தன. ''18ஆம், 19ஆம் நூற்றாண்டுகளில் ரஷ்யாவின் முக்கிய புவியியல் ஆராய்ச்சியின் ஒரு பகுதி யாக கடல் ஆராய்ச்சியும் பலமுறை நடைபெற்று வந்தது. பெரும் ரஷ்ய விஞ்ஞான ஆராய்ச்சியாளரை விஞ் ஞான கழகம் எப்போதும் ஆதரித்து வந்தது. மகா பீட்டர் அக்கழகத்தைத் தொடங்கிய கால முதல், அது செய விழந்த வெறும் கழகமாக இருந்ததே யில்லை.''

ஃபெடராவ் 1965இல் பன்னாட்டு இந்திய பெருங்கடல் ஆய்வுப் பயணத் தின்போது உட்ஸ்ஹோலின் அட் லாண்டிஸ்—2 எனும் அமெரிக்கக் கப்ப லில் சென்றார். பாரிஸ் அலுவலகத்தி லிருந்து அவர் விடுமுறைக்கெனச்

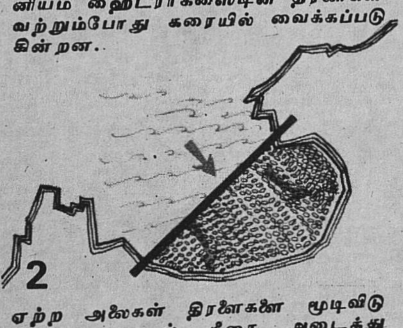
அடிக் கடலில் யுரேனியம் அகழ்தல்

நிலத்தில் பாயும் நீர் மனிதனுக்குத் தெரிந்த தாதுப் பொருள்களை எல்லாம் பல நூற்றுண்டு களாக கடலில் கொட்டி வந்துள்ளது. கட லின் யுரேனியத்தின் மொத்த எடை 4 பில்லி யன் டன். இதை அகழ்ந்தெடுக்க விஞ்ஞானி கள் வழி தேடுகின்றனர். வட வேல்ஸில் அமைக்கப்படவிருக்கும் பெரிய 'யுரேனிய குழி'யின்பயனை இப்படங்கள் காட்டுகின்றன.



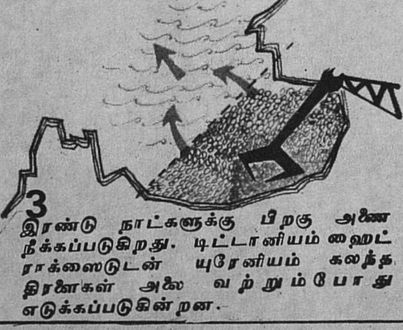
1

யுரேனிய 'காந்த'மாகிய டிட்டா னியம் ஹைட்ராக்ஸைடின் திரளைகள் வற்றும்போது கரையில் வைக்கப்படு கின்றன.



2

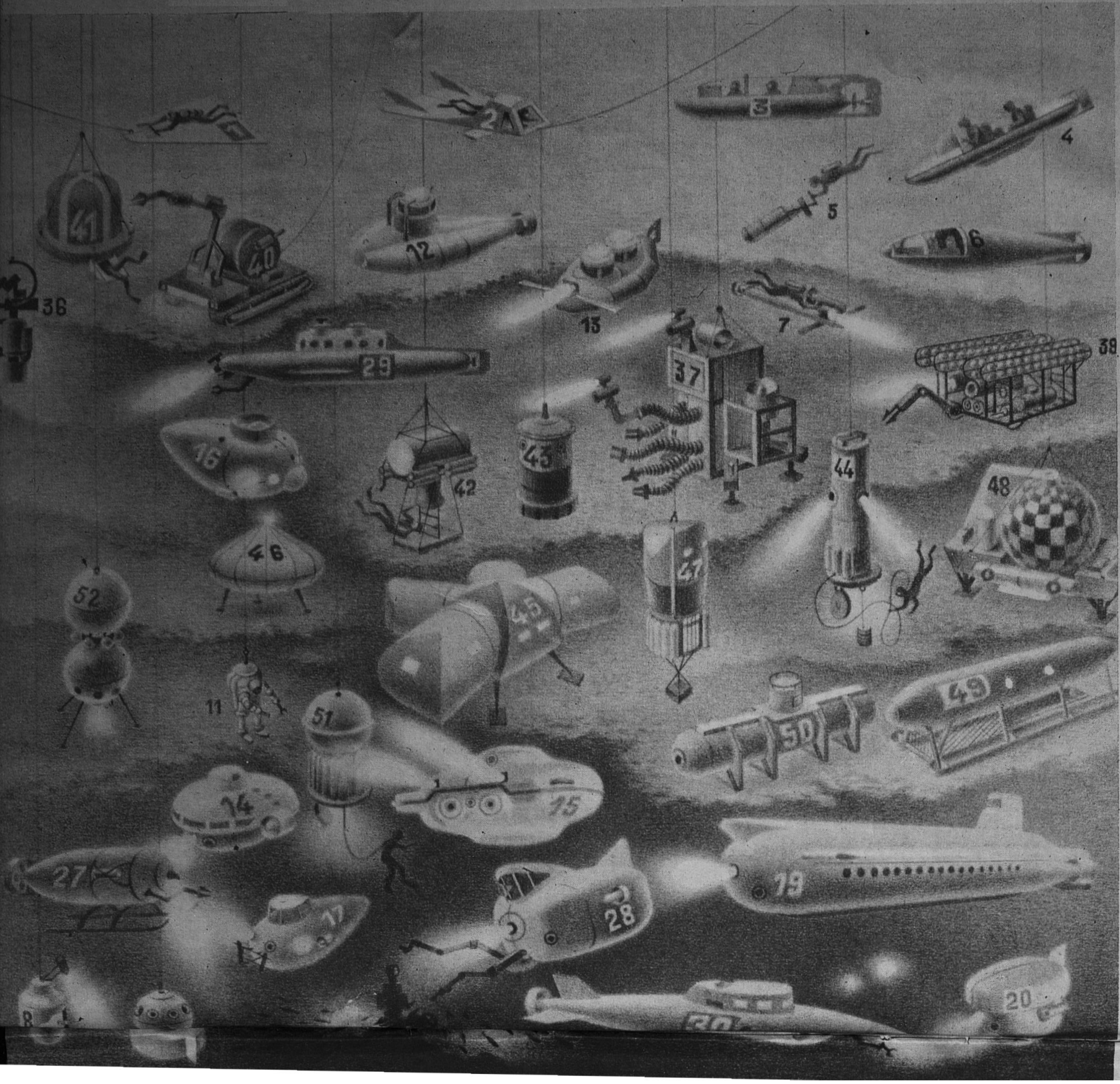
ஏற்ற அலைகள் திரளைகளை மூடிவிடு கின்றன. கடல் நீரை அடைத்து வைக்க குறுக்கே அணை அமைக்கப்படு கிறது.



3

இரண்டு நாட்களுக்கு பிறகு அணை நீக்கப்படுகிறது. டிட்டானியம் ஹைட் ராக்ஸைடுடன் யுரேனியம் கலந்த திரளைகள் அலை வற்றும்போது எடுக்கப்படுகின்றன.

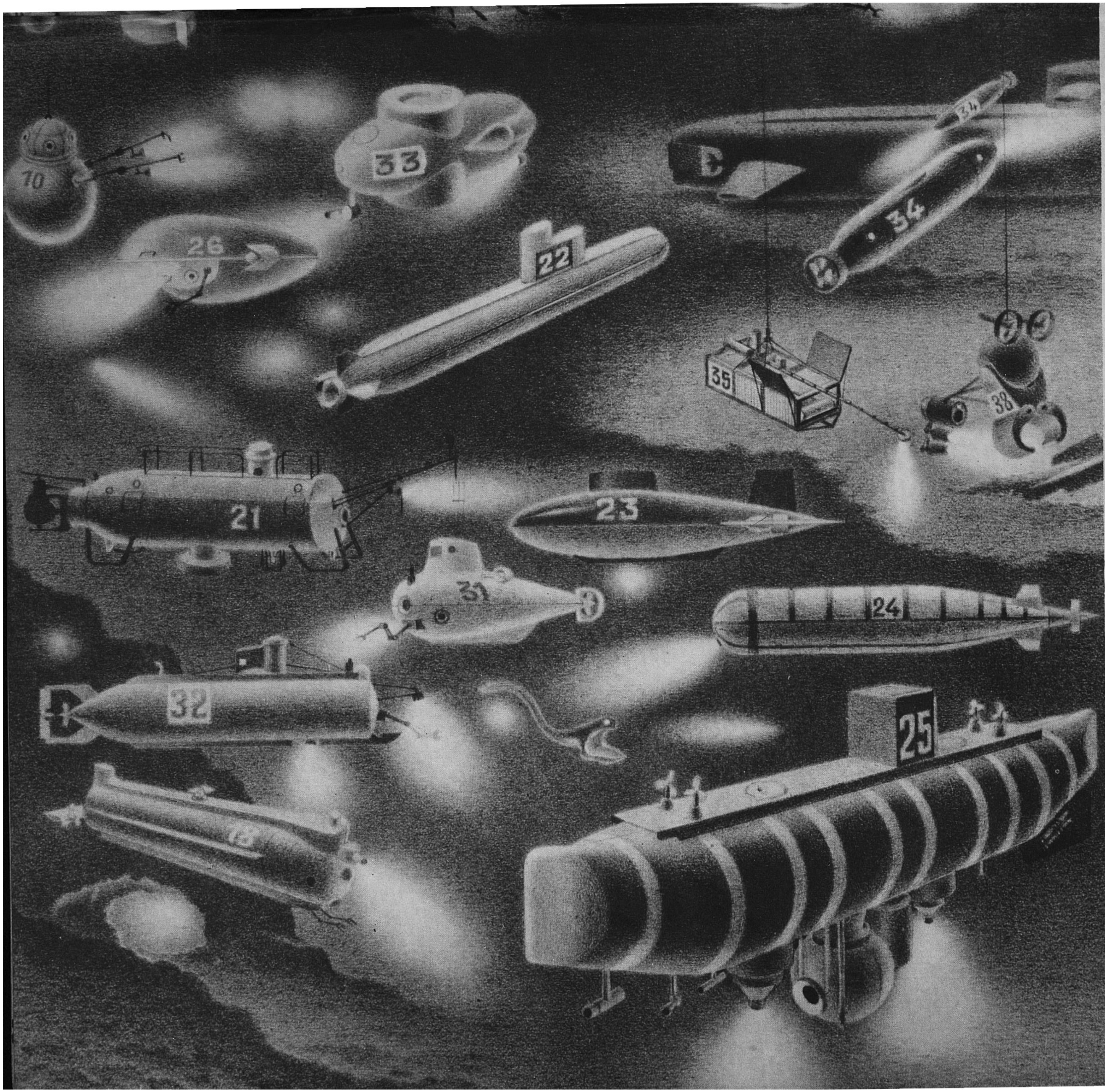
Photo © Science Service, paris



ஆழ்கடல் உள்வெளி ஆய்வுப் பொறிகள்

உலகில் இன்னும் மறைந்துகிடக்கும் 'உள் வெளி'யாகிய ஆழக் கடலை ஆராய விஞ்ஞானிகளும் பொறிவல்லுநரும் அடிக் கடல் விமானம் முதல் ஆழ் கடல் மூழ்கிகள் வரை பலப்பல ஊர்திகளை அமைத்துள்ளனர். இவ்விரு பக்கங்களில் கடலியல் ஆய்வுப் பொறிகள் சில காட்டப்பட்டுள்ளன. பெல்ஜியம், பிரான்ஸ், இத்தாலி, ஜப்பான். இங்கிலாந்து, அமெரிக்கா, ரஷ்யா ஆகிய நாடுகள் இவற்றை அமைத்தன. ஒவ்வொன்றும் செல்லக்கூடிய ஆழம் மீட்டரில், சுருக்கமாக மீ என்று காட்டப்பட்டுள்ளது.

1. 'மன்டா' அடிக் கடல் சறுக்குவண்டி 30 மீ.
2. அடிக் கடல் விமானம், 30 மீ.
3-4. இருவர் செல்லும் நீர்மூழ்கிகள், 30 மீ.
5. GRS நீர்ப்படகு 30 மீ.
6. X-பொறி, இருவர் 30 மீ.
7. ஒருவர் செல்லும் DSV நீர்ப்படகு 30 மீ.
8. ஒருவர் செல்லும் மூழ்குக் கூண்டு, 600 மீ.
9. ஒருவர் செல்லும் 'கலியாளி' மூழ்குக் கூண்டு, 600 மீ.
10. இயக்கும் கரங்களுடைய 'பார்டன்' கோளம், ஒருவர், 1400 மீ.
11. ஜே. எஸ். பெரஸ் கன மூழ்கு உடை
12. அமெரிக்க நீர்மூழ்கி 600, இருவர் 200 மீ.
13. அமெரிக்க நீர்மூழ்கி 300, இருவர் 100 மீ.
14. இயந்திர கரங்களுடைய 'பிஸ்ஸெஸ்' ஊர்தி, இருவர், 1500 மீ
15. இயந்திர கரங்களுடைய மூழ்குத் தட்டு, இருவர் 300 மீ.
16. பெந்தாஸ் V புலக் காட்சி ஊர்தி, இருவர், 200 மீ.
17. ஸ்டார் II ஆய்வு ஊர்தி, இருவர், 200 மீ.
18. அலுமி நாட் ஆழ நீர்மூழ்கி, 5-6 பேர்,
19. பிக்கார்டு மெசோஸ்காஃப். 40 பேர், 800 மீ.



From "Petrole-Progresr", Drawing Jeen Licuer, Photo Friedlander

19. பிக்கார்டு மெசோஸ்காஃப். 40 பேர், 800 மீ.
20. ஆழ 'ஜீப்' புலக்காட்சி ஊர்தி, இருவர், 600 மீ.
21. குரோஷியோ II, மீன்துறை ஆய்வு ஊர்தி நால்வர் 200 மீ.
22. டாய்ஃபின் ஓசை, கடலியல் ஆய்வு ஊர்தி.
23. 'டீப் குவெஸ்ட்' ஆழ ஆய்வு ஊர்தி, நால்வர், 2000 மீ.
24. மொரே TV1A, ஆழ ஆய்வு ஊர்தி, இருவர் 2000 மீ.
25. 'பாதிஸ்காஃப் ட்ரீஸ்ட் I,' ஆழ ஆய்வு ஊர்தி, இருவர், 12,000 மீ.
26. 'டீப் ஸ்டார்' 4000, ஆய்வு ஊர்தி; மூவர், 1300 மீ.
27. ஜெனரல் மில்ஸ் மூழ்கி (இன்னும் கட்டப் படவில்லை.)
28. அடிக்கடல் எண்ணெய் ஊற்றுக் கண்களை சீர்படுத்தும் 'லீவர்' மூழ்கி, இருவர், 200 மீ.
29. இயந்திர கரங்களுடைய பெரி கப்மேரின்; இருவர் 200 மீ.
30. ஸ்டார் III, புலக்காட்சி ஊர்தி, இருவர், 600 மீ.
31. 'ஆர்வின்', முதல் இயங்கும் விஞ்ஞான ஆய்வு நீர்மூழ்கி, இருவர், 2000 மீ.
32. 'யோமுரி', இயக்கிகளுள்ள மீன்துறை ஆய்வு ஊர்தி, 6 பேர், 300 மீ.
33. DOWB ஆய்வு, ஆழக் கடல் பொறி யமைப்பு ஊர்தி; இருவர், 2200 மீ.

34. DSSP நீர்மூழ்கி மீட்பு ஊர்தி, 1000 மீ.
35. அடிக்கடல் நிழற்படக் கருவி, கட்டியிழுக் கப்படும் ஆய்வுப் பொறி, 1500 மீ.
36. 'மோபாட்' எண்ணெய் தோண்டுவதற்காக; பார்க்கும், கேட்கும், நீந்தும், திருகுகளைத் திறக்கும், கருவிகளைக் கையாளும்.
37. 'யுனுமோ', பல வேலைகளைச் செய்யும் இயந்திரம்; துணைப் பொறிகளுடையது, 100 மீ.
38. 'சோலாரிஸ்', பொருள்களின் இடத்தைக் கண்டுபிடித்து அவற்றை மீட்டும் இயந் திரம், 1500 மீ.
39. 'டெலிநாட்', கம்பி வடம் கட்டுப்படுத்தும் ஆய்வு ஊர்தி; இயந்திரக் கரங்களுடையது; 1000 மீ.
40, GMI-RUM கம்பி வடம் கட்டுப் படுத்தும் ஆய்வு ஊர்தி. கடல் தளப் பொருள்களைச் சேகரிக்கும் 3000 மீ.
41-42. மூழ்குபவர்கள் பயன்படுத்தும் கூண்டு கள்; பெரிதாக்கப் படக்கூடியது.
43-44 காற்றுப் பேழையுடைய 'கலியாஸி' கூண்டும் 'ஸீ டையர்' கூண்டும்; மூழ்கு பவர்கள் பயன்படுத்துபவை. 150 மீ.
45. (ப்ரீ கான்டினன்ட் 2) மூழ்குபவர் பயன் படுத்தும் கடல் தள நிலைத்தளம், 30 மீ.
46. மூழ்கும் தட்டுக் கொட்டில் (ப்ரீ கான் டினன்ட் 2) 30 மீ.
47. அடிக் கடல் அறை (ப்ரீ கான்டினன்ட் 2) இருவர், 50 மீ.
48. 49, 50. மூழ்குபவர் பயன்படுத்தும் கடல்தள நிலைத்தளம்: ப்ரீ கான்டினென்ட் 3 (60மீ.); ஸீலாப் I, II, (80 மீ.)
51-52. ஓஷன் ஸிஸ்டம், பியூரிஸிமா மூழ்கும் கூண்டுகள்; காற்றுப் பேழையுடையன 150 மீ.

ஆழ்கடல் மூழ்குவோர் வா

சென்ற இப்பயணம், அமெரிக்க கடலியல் வல்லுநர் ஹென்றி ஸ்டாமலுடன் சில அடி ஆழத்தில் வெப்ப வேறுபாடு, உப்புத் தன்மை ஆகியவை பற்றி ஆய வாய்ப்பளித்தது. இது நுண் கடலியல் சார்ந்த புதிய துறையாகும்.

கடலில் ஆய்வு ஏற்பாடுகளையும் அவற்றை நடத்தும் ஆர்வத்தையும் பொறுத்த வரையில் அட்லாண்டிஸ் 2க்கும் சோவியத் கப்பல்களுக்கும் வேறுபாடில்லை என ஃபெடராவ் கூறுகிறார். "அமெரிக்க; ரஷ்ய கப்பல்களில் பறவைகளைப் பார்த்திருத்தல், மேல் பரப்பில் மீன் பிடித்தல் போன்ற விஞ்ஞான காட்சிப் பதிவுகளில் கப்பலோட்டிகள் பலர் தாமே கலந்து கொள்கின்றனர். எமது கப்பல்களில் ஒன்று இரவில் நிலையாக நிற்கும்போது கப்பலோட்டிகள் விளக்கை கீழே இறக்கி மீன் பிடிப்பர். அது விளையாட்டாக இருந்தபோதிலும், அவர்கள் அம் மீன்களைத் தின்பதில்லை; விஞ்ஞானிகள் சேர்த்து வைப்பதற்காக அவற்றைக் கொடுத்து விடுகின்றனர். அட்லாண்டிஸ் 2-ஐப் போலவே பணத்திற்காக மட்டும் செல்லாத கப்பலோட்டிகள் எங்களிடமும் உள்ளனர்"

சோவியத் ஆராய்ச்சிக் கப்பல்கள் ஏன் பெரியனவாக இருக்கின்றன என்று அடிக்கடி கேட்கப்படும் கேள்வியை நான் ஃபெடராவிடம் கேட்டேன். 1200 டன் எடையுள்ள 'ஓப்' எனும் பழங்கப்பல் மிகப் பெரியது. 6000 டன்னுள்ள பல புதிய கப்பல்களும் உள்ளன. இவை அட்லாண்டிஸ் 2-ஐவிட மூன்று மடங்கு பெரியவை. "பல காரணங்கள் உள்ளன. ரஷ்யாவின் எல்லைகளின் தன்மைக்கேற்ப எங்கள் கப்பல்கள் அடிக்கடி சோவியத் துறைமுகங்களுக்குத் திரும்பி வரமுடியாது. அயல்நாட்டுத் துறைமுகங்களில் தேவைப் பொருள்களை வாங்குவதும் இலாபகரமாக இராது. எடுத்துக்காட்டாக ரஷ்யாவில் எரிபொருளின்

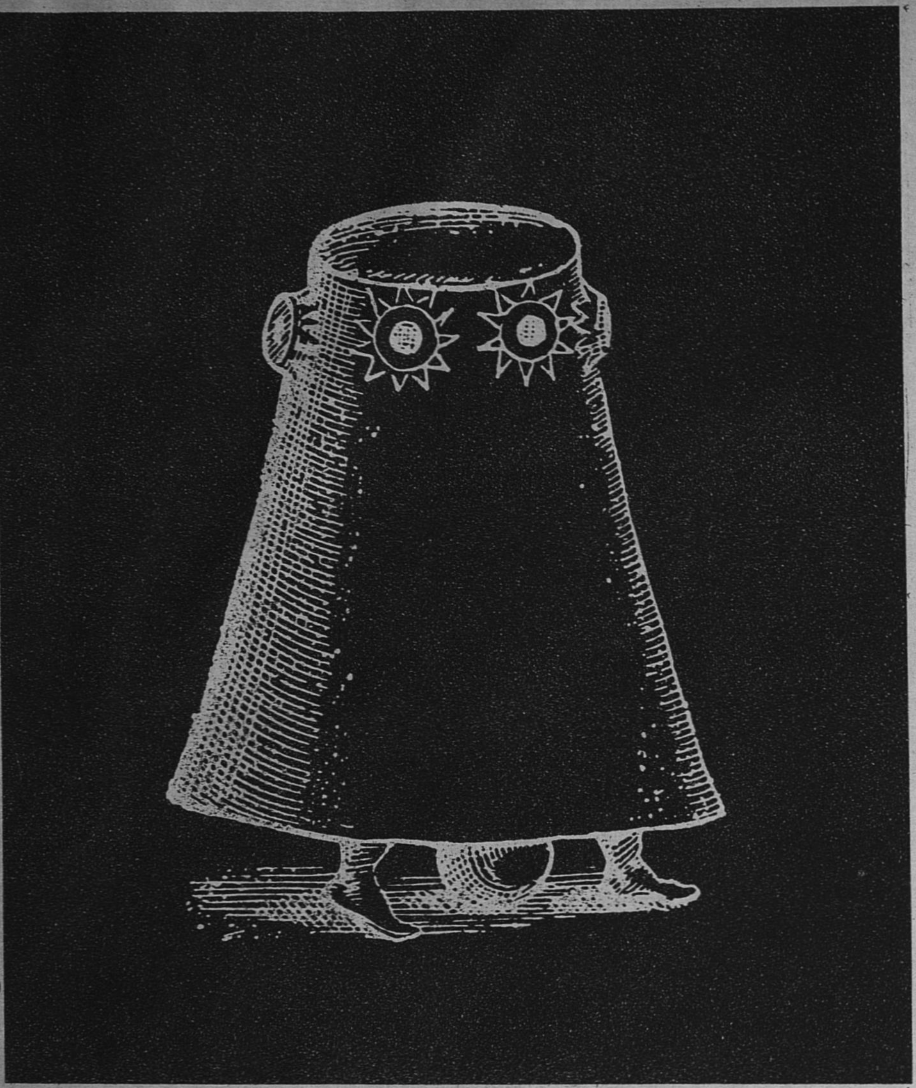


Photo © Bibliotheque National. Paris

கி. மு. 3ஆம் நூற்றுண்டில் மகா அலெக்ஸாண்டர் கடலினுள் "என்ன இருக்கிறதெனப் பார்த்து திமிங்கிலத்தை எதிர்ப்பதற்காக" கண்ணடி தொட்டியில் கடலினுள் இறக்கப்பட்டார் என்று பழங்கதை கூறுகிறது. (15ஆம் நூற்றுண்டின் கையெழுத்துப் படியிலுள்ளது, கீழே) லியோனுர்டோ டா வின்சி நீர்மூழ்கிகள், மூழ்குக் கலம் ஆகியவற்றிற்குத் திட்டங்கள் வகுத்தார்; மூழ்குக் கூண்டில் இறங்கியதாகவும் கூறுவர். மேலே ஒருவர் செல்லும் 17ஆம் நூற்றுண்டின் மூழ்குக் கூண்டு. பெரிய ஈயக் குண்டு இதை ஒலைப்படுத்துகிறது. காற்று அழுத்தத்தை சமப்படுத்தும் அளவிற்கு நீர் அதனுள் நிசன்றது.

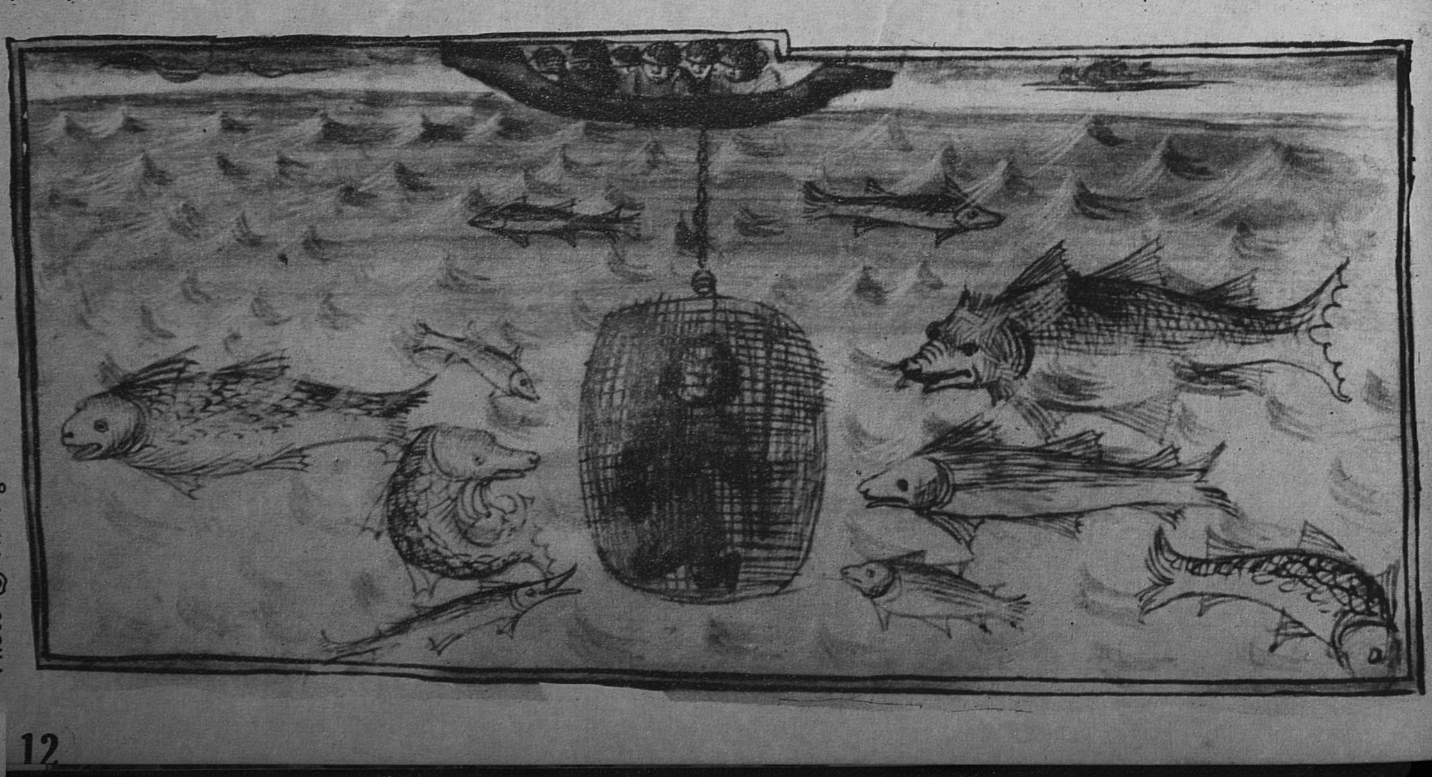


Photo © H. Roger Viollet—Collection Viollet

ழும் இயங்கும் படகு

விலே மிகக் குறைவு. ஆகவே பயணங்கள் நீண்டவையாக இருக்கவேண்டும். பெரிய கப்பல்கள் விஞ்ஞானக் குழுவினருக்குத் தக்க வசதியளிப்பதுடன் விஞ்ஞானிகளுக்கும் கப்பலோட்டிகளுக்கும் நல்லதொரு சமூக வாழ்வையும் நல்குகின்றன,'' என்று ஃபெடராவ் கூறினர்.

ரஷ்யா சென்ற அமெரிக்கர், கடலியல் ஆய்வில் சிறு நுணுக்கங்களேயும் ரஷ்யர் வலியுறுத்துவதைக் கண்டு வியப்படைந்து என்னிடம் கூறியவை ஃபெடராவும் உண்மைனயெக் கூறினர். ''விஞ்ஞான ஆய்வில் நாங்கள் கண்டிப்பான விதிகளேக் கையாளுகிருேம். காட்சிப் பதிவுகள் செய்யும்போது பெரிய விஞ்ஞானிகள் மட்டுமின்றி இடையில் பலரையும் சேர்த்துக்கொள்கிருேம். அவர்கள் கவனமில்லாத மாணவர்களே காதைத் திருகி அறைகின்றனர். இஃது ஆராய்ச்சி முறைக்கு இன்றியமையாதது. மாறும் சூழ்நிலேயை ஆயும்போது ஆய்வுத் தரங்களேக் கைவிடலாகாது. இல்லேயெனில் அளவுகள் சூழ்நிலேயைவிட மிகுதியாக மாறிவிடும்'', என்ருர்.

ரஷ்யாவில் கடலியல் மூன்று முக்கிய அடிப்படைகளில் அமைந்திருப்பதை அவர் விளக்கினர். அவை யாவன: உலக கடலில் அடிப்படை ஆராய்ச்சியை வளர்க்கும் விஞ்ஞான கழகம்; மீன்துறை; கடலியல் கூட்டாட்சி நிறுவனம்; மீன்துறைக்கும் கப்பல் போக்குவரவுக்கும் முன்னறிவுப்புகளேத் தெரிவிக்கும் நீர்வானிலே ஆய்வுப் பணி. இவற்றின் அலுவல்களே சோவியத் அமைச்சரவையின் கீழ் பணியாற்றும் விஞ்ஞான, தொழில் நுட்ப அரசுக் குழு ஒன்ருக இணேக்கிறது.

© "Telonde" (Thomson—C S F, Paris)

பல ஆண்டுகளாக எங்களிடையே நிகழ்ந்து வந்த நீண்ட, கனிவான வளத்தில் ஃபெடராவ் வெற்றிபெறும் வாய்ப்பை ஒருபோதும் தவறவிட்டதில்லே. 1921இல் லெனின் மர்மான்ஸ்கில் 'பெர்சியுஸ்' எனும் ஆராய்ச்சி கப்பலில் 'மிதக்கும் கடலியல் நிலேயம்' ஒன்றை நிறுவ ஆணேயிட்ட போதே ரஷ்ய அரசு கடலாய்வில் ஈடுபடத் தொடங்கியது என்று எனக்கு நினேவுறுத்தினர்.

ரஷ்யாவிற்கும் அமெரிக்காவிற்கும் பிறகு, மற்ற நாடுகள் கடலாய்வுக்கென மிகக் குறைந்த தொகையே செலவிடுகின்றன. ஆயினும் ஆய்வுத் திறன் குறைந்துவிடவில்லே. கிரேட் பிரிட்டனின் 'டிஸ்கவரி'யும், ஜெர்மென் கூட்டாட்சி குடியரசின் 'மீட்டியாரும்' பிரான்ஸின் 'ஜீன்சார்காட்'டும் முற்றிலும் அமெரிக்க, சோவியத் கப்பல்களுக்கு இணேயாக உள்ளன. ஆய்வுக் கூடங்களும் அதே தரத்திலுள்ளன. செல்வ நாடுகளின் விளேயாட்டுக் களமாகிய விண்வெளியைப் போலல்லாமல் கடலாய்வு சாதாரண நாடுகளும் ஈடுபடக்கூடிய முயற்சியாக இருக்கின்றது.

கடலாய்வுக்கென பிரிட்டன் செலவிடும் தொகை ஆண்டுக்கு எட்டு மில்லியன் டாலருக்கும் குறைவு. இஃது இயற்கை சூழ்நிலே ஆராய்ச்சிக் குழுவின் வழியாக செலவிடப்படுகிறது. இக்குழு கடல் உயிரியல், அண்டார்டிக் ஆய்வுப் பயணம் சார்ந்த செயல்களுக்கும் செலவிடுகின்றது.

சரேயிலுள்ள வோர்ம்லியில் இருக்கும் கடலியல் தேசிய நிலேயத்திற்கென ஆண்டுக்கு 1,800,000 டாலர் ஒதுக்கப்பட்டுள்ளது. இதில் 2800 டன் எடையுள்ள 'டிஸ்கவரி'யின் செலவும் உட்பட்டது. நிலேய ஆய்வுக் கூடத்தில் வீண் செலவுகள் குறைக்கப்படுகின்றன. அங்கு அலுவலகங்கள், செயலாளர்கள் சார்ந்த செலவுகள் மிகக்குறைவு.

கப்பலேப் பொறுத்தவரை செலவு குறைக்கப்படுவதில்லே. வசதியுடன் வாழும்போது விஞ்ஞானிகள் நன்கு உழைக்கின்றனர் என்ற கருத்துக்கேற்ப, அது சிறு பயணக் கப்பலாக அமைக்கப்பட்டுள்ளது. நான் சந்தித்த பிரிட்டிஷ் கடலியல் வல்லுநர்கள் அமெரிக்க கப்பல்களின் எஃகு தளங்களேயும், காலேயில் தமது அறையிலே கண்காணியின் கரங்களிலிருந்து தேநீர் பருகாமல் காலே உணவு அருந்தப் போவதையும் எண்ணிப் பார்த்துத் திகைக்கின்றனர். 'டிஸ்கவரி'யின் அளவும் வசதியும் சிக்கனமான முறையில் அமைந்துள்ளன. அது குளிர்கால முழுவதும் வட அட்லாண்டிக்கில் செல்லும். துறைமுகத்தில் தங்கும்போது தான் எந்தக் கப்பலின் செலவும் அதிகரிக்கின்றது.

ஜெர்மானிய கூட்டாட்சிக் குடியரசும் பிரிட்டனேப்போலவே செயலாற்றி வருகின்றது. விஞ்ஞான ஆராய்ச்சி அமைச்சகம் புதிய 'மீட்டியாரு'க்கென 4 மில்லியன் டாலர் செலவிடுகின்றது. 2,740 டன் எடையுள்ள இம்மாபெரும் கப்பலில் கடலியலின் பல துறைகளே ஆய 12 ஆய்வகங்கள் உள்ளன. ஜெர்மானிய ஆராய்ச்சிக் கழகம் வடகிழக்கு அட்லாண்டிக்கிலுள்ள கடல் மலேகளின் அமைப்பையும் உயிரினங்களேயும், சிறப்பாக 15000 அடி ஆழத்திலிருந்து 900 அடி உயரும் பெரும் மீட்டியார் கடல் மலேயையும் ஆய்வதற்காக இக்கப்பலே அனுப்பியது. இக்கடல் மலே 1938இல் முதல் மீட்டியாரால் கண்டுபிடிக்கப்பட்டது.

இப்பயணம் மற்ருெரு கடலியல் வல்லுநர், பேராசிரியர் குன்டர் டீட்ரிக் தலேமையில் நடைபெற்றது. அவர் கீல் பல்கலேக் கழகத்தின் கடலியல் நிலேயத் தலேவர். டீட்ரிக் 1967இல் கடலமைப்பு நூல்களின் பன்ஞட்டுச் சங்கத் தலேவராகத் தேர்ந்தெடுக்கப்பட்டார். அவர் 'மீட்டி

ற்றது

பயன்படுத்தும் தேசிய நிலைய மொன்றை நிறுவியுள்ளது. இந் நிலையம் 2,200 டன் எடையுள்ள 'ஜீன் கார்காட்' எனும் புதிய கப்பலை இயக்கி வருகின்றது. பிரெஸ்டில் கடலியல் ஆய்வகம் ஒன்றும் அமைத்து வருகிறது. புரதம் செறிந்த கடற் பொருள்களை உணவாக்குதல், கண்டத் திட்டுப் படம் வரைதல், ஆழ்கடல் மூழ்கும் நுட்பம், மாசுபடுதலைத் தடுத்து நீக்குதல், காற்றும் கடலும் ஒன்றின் மீதொன்று ஏற்படுத்தும் விளைவுகளை ஆய்தல் ஆகிய முயற்சி களுக்கு முதலிடம் கொடுத்துள்ளது.

இந்நிலையம் ஒரு கப்பலோட்டியை யும் இரு விஞ்ஞானிகளையும் 1000 அடி ஆழத்திற்கு எடுத்துச் செல்லும் புதிய மூழ்கு தட்டைப் பெற மார் சேல்ஸிலுள்ள கூஸ்டோவின் உயர்தர கடலியல் நிலையத்தினிடம் ஒப்பந்தம் செய்துள்ளது. மேலும் பிரெஞ்சு பெட்ரோலிய நிலையத் துணையுடன் 230 டன் நீர்மூழ்கி ஒன்றையும் செய்து வருகின்றது. அது நீரில் மூழ்கு வோர் வாழ்வதற்கான இயங்கும் படகு. அஃது அவர்களை நீர்ப்பரப் பில் நிற்கும் கப்பலின் துணையின்றி செயலாற்றவும், வானிலை இடர்ப்பாடு களினின்று காக்கவும் துணை செய்யும்.

புதிய மிதக்கும் தீவு ஒன்று பழைய மிதவைக்குப் பதிலாக அமைக்கப் படும். பழைய மிதவை 1963லிருந்து

யில் நடைபெற்று வருகிறது.

மத்திய தரைக் கடல் ஒரு சிறிய சமுத்திரம் எனவும் அங்கு எளிதில் நுழைந்து ஆராய்ச்சி செய்ய முடியும் எனவும் லக்கோம்ப் கருதுகிறார். அட் லாண்டிக்கிலிருந்து ஜிப்ரால்டர் கடற் கால் வழியாக நீரோட்டம் பாய்ந்த போதிலும், ஏன் மத்திய தரைக் கடலில் நீர் பொங்கி வழியவில்லை என்ற பழங்காலப் புதிருக்கு இறுதி விடையளிப்பதில் அவரும் அவருடைய துணை இயக்குநர் டாக்டர் பால் ட்செர்னியாவும் துணைபுரிந்தனர்.

கடற்காலில் எதிர் அடி நீரோட்டம் ஒன்று இருந்து வந்தது நீண்ட கால மாகத் தெரிந்திருந்தது. (2ஆம் உலகப் போரின் போது இத்தாலிய நீர்மூழ்கிகள் இதைப் பயன்படுத்திக் கொண்டு பிரிட்டிஷ் காவலிடத்தைக் கடந்து அட்லாண்டிக் கடலுக்குள் மறைவாகச் சென்றன.) ஆயினும் மத்திய தரைக் கடல் நீரின் அளவு திட்டமாகத் தெரியவில்லை. ஐந்து நாட்டுக் கப்பல்கள் ஒரு மாதமாக கடற்காலில் சேகரித்த அளவுகளைக் கொண்டு, 31,600 கன கிலோமீட்டர் நீர் அட்லாண்டிக்கிலிருந்து மத்திய தரைக் கடலுக்குள் பாய்கிறதென்றும், 3,000 கன மீட்டர் நீரே உள்ளிருந்து வெளியே செல்கிறதென்றும் லக்கோம் பும் ட்செர்னியாவும் கண்டனர். எஞ்சிய 5 சதவிகிதம் மத்தியதரைக்

கடல் வெப்பத்தில் ஆவியாகும் மத்திய தரைக் கடல் வெப்பத்தில் ஆவியாகும் நீரைக் குறிக்கின்றது.

வெப்பம் இருந்தபோதிலும், மத்திய தரைக் கடலானது 'துருவ' நிலையில் ஆடி நீர் அமைப்பை ஆய் வதற்குச் சிறந்த இடமாக அமைந் துள்ளதென லக்மோம்ப் கருதுகிறார். இந்நிலை பொதுவாக பனிமூடிய கிரீன் லாந்துக்கும் அண்டார்டிக்காவுக்கும் அப்பால் காணப்படும். ஐரோப்பா வில் குளிர் காலத்தில் மத்தியதரைக் கடல் ரிவீராவுக்கப்பால் லாப்ரடார் கடல் போலவே இருக்கிறது. மேல் பரப்பிலுள்ள நீர் குளிர் காற்றில் குளிர்ந்து அடர்த்தி மிகுந்து கீழே யுள்ள நீருடன் கலந்து அடி நீராக மாறுகிறது. அதன் பிறகு என்ன நிகழ்கிறதென்பது கடல் அமைப்பியல் வல்லுநருக்கு மட்டுமல்லாமல், ஆழக் கடல் நீரை மாசுபடுத்தும் கழிவுப் பொருள்களைப் பற்றி ஆய்வோருக்கும் பெரிதும் பயன்படும்.

கடல்தளக் 'கட்டுகள்' அடி நீரின் அசைவைப் பாதிக்கின்றன. இதையும் நன்கு ஆய்வதற்கு மத்தியதரைக் கடலில் நல்ல வாய்ப்பிருக்கிறது. வட மேற்கு மத்தியதரைக் கடலில் ஆழ நீர் உருவாகுவதை பிரிட்டிஷ், அமெரிக்க, பிரெஞ்சு கப்பல்களைக் கொண்டு ஆயப்போவாக லக்கோம்ப் என்னிடம் கூறினார். வெப்பம், உப்புத்தன்மை ஆகியவற்றின் 'நுண் ணியில்பு'களை அறிந்து அவற்றின் அடிப்படை மாற்றங்களைக் காண புதிய தொழில் நுட்ப முறைகளினால் விரிவான ஆய்வு இதற்கென நடை பெறும்.

லக்கோம்ப் 1965 முதல் 1967 வரை பன்னாட்டு அரசாங்கக் கடலியல் குழுவின் தலைவராகப் பணியாற்றினார். கற்றுக் கொடுப்பதிலும் ஆராய்ச்சி செய்வதிலும் காலம் கழிக்கும் அவர் பன்னாட்டுக் காரியங்களிலும் ஈடுபடு கின்றார். அதில் அவருக்கு நம்பிக்கை உண்டு. ''மனிதன் கடலின் ஒருமை யிலிருந்து அனைவரும் ஒற்றுமையுடன் உழைக்கவேண்டும் என்ற உண்மையை உணர்வானா? கண்டுபிடிக்கும் ஆற்றலை நாடுகள் எல்லாம் தமக்குள் பகிர்ந்து கொண்டு, இயல்பிலே அனைத்து நாடு களுக்கும் பொதுவான—அவற்றின் நம்பிக்கைகளுக்கும் பேராவல்களுக்கும் பொதுவான—பகுதிகளை முதலில் ஆராய்ந்து பிறகு பயன்படுத்த முயலுமா?'' என்று அவர் ஒருமுறை கூறினார்.

குழுவின் தலைவரென்ற முறையில் லக்கோம்ப் சட்டக் காரியங்களை கவனித்து வந்தார். நடுக்கடலில் மிதந்து செல்லும் அல்லது நங்கூர மிடப்பட்டிருக்கும் மிதவைகளின் நிலை வாதத்திற்குரியது. அது போன்றதே ஆராய்ச்சி உரிமையும். கண்டத் திட்டு பற்றிய ஒப்பந்தம் இவ்வுரிமையைக் குறைக்கிறதெனப் பலர் கருதுகின் றனர். ஒப்பந்தப்படி, கண்டத் திட்டையுடைய நாட்டின் இசைவைப் பெற்ற பிறகே எவரும் திட்டில் ஆராய்ச்சி நடத்த முடியும். இசைவைப் பெறுவதற்கு ஆராய்ச்

சியைவிட நீண்ட காலமாகிறதென விஞ்ஞானிகள் முறையிடுகின்றனர்.

லக்கோம்ப் இரு கருத்துக் கோணங்களைக் காண்கிறார்: ''அமெரிக்கரும் பிரிட்டிஷாரும் விதிகளை வகுக்குமுன் பிரச்சினையை ஒவ்வொன்றாக ஆய்கின்றனர். ரஷ்யர்களும், ஓரளவு பிரெஞ்சுக்காரர்களும் இலத்தீன் நாடுகளும் ஒரே நேரத்தில் எல்லாக் கூறுகளையும் ஆய்ந்து உடனே ஒப்பந்தம் செய்ய விழைகின்றனர்.''

குழுவில் 60 உறுப்பு நாடுகள் உள்ளன. ஆனால் அதற்கென வரவு செலவுத் திட்டமோ கட்டிடமோ பணித்துறையோ இல்லை. யுனெஸ்கோ ஆண்டுக்கு 50,000 முதல் 80,000 டாலர் வரை செலவுசெய்து அதற்கு நிருவாக இடவசதியளிக்கிறது. ஆனால் குழுவின், உறுப்பு நாடுகள் பன்னாட்டுக் கூட்டுச் சுற்றுப் பயணங்களுக்கென ஆண்டுக்கு 10 மில்லியன் முதல் 20 மில்லியன் டாலர் வரை செலவிடுகின்றன.

இவற்றுள் அண்மையில் நிகழ்ந்த சுற்றுப்பயணம் (ஜப்பானிய மொழியில் 'கரு நீர்' எனப் பொருள்படும்) குரோஷியோவில் ஆராய்ச்சி நடத்தியது. இது மெக்ஸிகோ வளைகுடா நீரோட்டம் போன்றதொரு மேற்கு பசிபிக் நீரோட்டம். இவ்வாராய்ச்சியில் 8 நாடுகளும் 36 கப்பல்களும் கலந்து கொண்டன. ஜப்பான் இதில் பெரும் பங்கு பெற்றது. 1963–64இல் இதே எண்ணிக்கையுள்ள நாடுகள் 13 கப்பல்களில் வெப்ப மண்டல அட்லாண்டிக்கில் பன்னாட்டுக் கூட்டு ஆய்வை நடத்தின.

1959 முதல் 1965 வரை நடைபெற்ற பன்னாட்டு இந்தியப் பெருங்கடல் சுற்றுப்பயணம்தான் குழுவின் மாபெரும் முயற்சியாகும். அதில் 14 நாடுகளின் 40 ஆய்வுக் கப்பல்கள் கலந்து கொண்டன. மேலும் 9 நாடுகள் கரை அலுவல்களில் ஈடுபட்டன.

கடலியல் அறிஞரின் விளக்க வரைப்படத்தில் இந்தியப் பெருங்கடல் இறுதி வெற்றிடங்களில் ஒன்றாக இருந்தது. சூயஸ் கால்வாய் திறந்ததிலிருந்து வணிகக் கப்பல்கள் தரும் விவரங்களும் குறைந்துவிட்டன.

அஃது ஒவ்வொரு கடலமைப்பியல் அறிஞரும் செய்ய விரும்பும் இயற்கை ஆராய்ச்சிக்கேற்ற இடம். கடல் சுழற்சியில் காற்றின் விளைவை அறிய அவர்கள் காற்றை நிறுத்தி, ஓட்ட முடியாதா என ஏங்குவர். இந்தியப் பெருங்கடலில் அவர்கள் பருவக் காலத்திற்கேற்ப காற்று மாறுவதைக் காணலாம். தொடர் அமைப்பு இந்தியப் பெருங்கடலிலும் காணப்படுகிறதா என்றறிய புவியமைப்பியல் வல்லுநர் விரும்பினர். மொத்த கடற்பரப்பில் கால் பகுதியும், ஆனால் மீன் பிடித்தலில் 5 சதவிகிதமே உள்ள இப்பெருங்கடலின் உண்மையான உற்பத்தித் திறனை அறிய உயிரியல் வல்லுநர் விழைந்தனர்.

இப்பெரும் முயற்சியில் எந்நாடும் தனித்து ஈடுபட முடியாது. கடலாய்வு செய்யும் பெரிய நாடுகள் மட்டுமல்ல, ஆஸ்திரேலியா, இந்தியா, இந்தோனேசியா, பாகிஸ்தான்,

(34ஆம் பக்கம் பார்க்க)

நகரும் பனிப் பாளங்கள்

அவை ஒழுங்காக வற்றி, பெருகுவதைப்

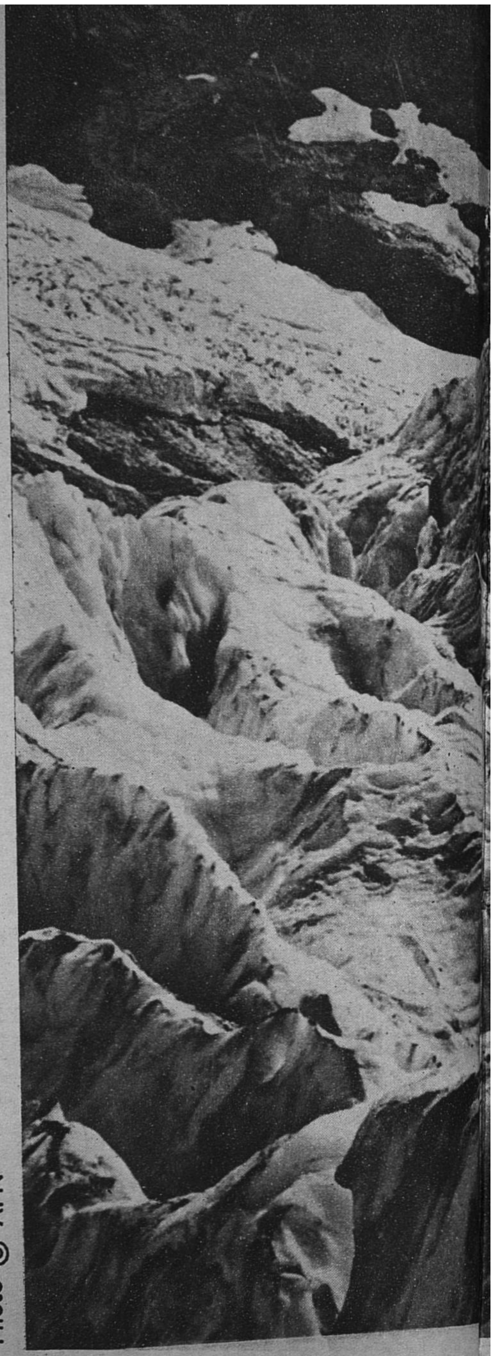


Photo © APN

கிரிகோரி அவசியுக, ரஷ்ய விஞ்ஞான கழ கத்தின் நிலவியல் நிலையத் துணை இயக்குநர். பனியியல் பற்றிய சோவியத் குழுவின் தலைவர். இவர் 1956லிருந்து பன்னாட்டு நில அமைப் பாய்வு ஆண்டுத் திட்டத்துடனும் பிற பன் னாட்டுத் திட்டங்களுடனும் தொடர்புடைய சோவியத் பனியியல் பற்றிய ஆய்வுகளை இயக்கி வந்துள்ளார். மத்திய ஆசியாவின் டின் ஷான் மலைகளின் பனிப் பாளங்கள் பற்றி தனி ஆய்வு நடத்தியிருக்கிறார்.

விலாடிமிர் கோட்லியாக்கோவ் ரஷ்ய விஞ்ஞான கழகத்தின் நிலவியல் நிலைய பனி யியல் ஆய்வு இயக்குநர். இவர் ஆர்க்டிக், அண்டார்டிக், காக்கசஸ், மத்திய ஆசியா வின் டின் ஷான், பாமிர் பகுதிகளில் பல முறை சுற்றுப் பயணம் செய்துள்ளார். பனி யியல் பற்றி பல நூல்கள் எழுதியிருக்கிறார்.

வி... கொண்ட மனிதன், தன்னுடைய கோளமாகிய பூமியை வெகு தொலைவி லிருந்து முதல் முதலாகக் கண்டான்; கண்டு அதன் அழகை வியந்தான்.

விண்வெளி கலத்திலிருந்து பூமியின் இயற்கை அமைப்புகள் தெளிவாகத் தெரிகின்றன. ஏராளமான சமவெளி கள், மலைத்தொடர்கள் வெவ்வேறு வகையான பாலைவனங்கள்; 'ஸ்டெப்பி' பிரதேசங்கள், மாறுன பள்பளக்கும் வெண்மை நிறப்பனிப் படலங்களும் உறைபனியும் மூடிக்கிடக் கும் ஆர்க்டிக், அண்டார்டிகா பெரும் பகுதி கடும் உறைபனியில் இன்னமும் மூழ்கிக் கிடப்பதை விண்வெளிப் பயணி ஒரே கண்ணோட்டத்தில் அறிந்து கொள்கிறான்.

பூமியின் பரப்பில் பதினாறு மில்லி யன் சதுர கிலோ மீட்டர்களை (அதாவது பூமியின் நிலப்பகுதியில் 11 சதவிகிதம்) உறைபனி மூடிக் கொண் டிருக்கிறது. இதில் பெரும் பகுதி உறைபனிமூடிய துருவப் பகுதி யாகும்.

இந்த உறைந்த பனிக்கட்டிகள் காற்றின் காற்றோட்டத்தையும் கடலின் நீரோட்டங்களையும் பாதிக் கின்றன. மேலும், அவைகளின் வெப்ப சமநிலையையும் தாக்குகின்றன. காற்று, தண்ணீர் ஆகியவற்றின்மீது (ராட்சத) பனிக்கட்டிப் பாறைகளின் செய்கைகளினால் பூமியில் பல்வேறு பட்ட தட்பவெப்ப மண்டலங்களும் இயற்கை அமைப்பு மண்டலங்களும் ஏற்படுகின்றன. இதனால் இந்தப் பெரிய பனிக்கட்டிகள், உலகின்

பனியாறுகள்: நிலப் பரப்பில் ஏறக்குறைய பத்தில் ஒரு பகுதி என்றும் பனியால் மூடப்பட்டுள்ளது. கிரீன்லாந்தையும் அண்டார்டிக்காவையும் 5 மில்லியன் கன மைல் பனிக் கட்டி மூடியிருக்கிறது. பனிப் பாறைகள் பரவலாகக் காணப்படுகின்றன. துருவக் கடல்களில் பெரும்பகுதி பனி மூடியுள்ளது. வட கோளத்தில் பரந்த பகுதிகளில் உறை பனி என்றும் நிறைந்துள்ளது. பனி மூடிய துருவ முதல் மலைச் சரிவுகளில் நகரும் பனியாறுகள் 'வரையுள்ள பனி அடர்ந்த பகுதிகளை ஆய்வது பனியியல் வல்லுநருக்கு மட்டுமல்லாமல் விஞ்ஞானிகளுக்கும் தொழில் நுட்ப ஆய்வாளருக்கும் பல வகைகளில் பயன் தருகின்றது. ஏனெனில் பனிப் பகுதிகள் தட்பவெட்ப நிலை, கடல் மட்டம், நிலவுலகின் கடந்த கால வரலாறு ஆகியவற்றை ஆயும் ஆய்வுக் கூடமாக விளங்குகின்றன. படம் ரஷ்யாவில் வட காக்கஸஸ் மலைகளிலுள்ள அலிபெக் பனிப் பாளங்களைக் காட்டுகிறது. அங்கு விஞ்ஞானிகள் பனிப் பாளங்களின் மாற்றங்களை ஆய்ந்து வருகின்றனர்.

''தட்பவெட்ப நிலைகளின் உற்பத்திச் சாலைகள்''போல விளங்குகின்றன.

பல பத்தாயிரம் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர், பூமியின் மேற்பரப்பில், நாற்பத்தைந்து மில்லியன் சதுர கிலோ மீட்டர் உறைபனி மூடியிருந்தது. அப்பொழுது தட்பவெட்ப நிலை மாறுபாடுகள் மிகவும் அதிகமாக காணப்பட்டன. இயற்கை அமைப்பு மண்டலப் பிரிவுகள் பூமியின் நடுக் கோட்டினருகே அதிகமாக இருந்தன. ஆனால் உலகின் ஒவ்வொரு பனிப்பாளக் காலத்திற்கும் பின்னர், வெப்பக் காலங்களும் மாறி மாறி வந்தன. இந்த வெப்பக் கால அளவு, உறைபனி கால அளவைக் காட்டிலும் எட்டு மடங்கு அதிக நாட்கள் நீடித்திருந்தமையால், பூமியின் சாதாரண நிலையின் தன்மை, பனிப் படலம் இல்லாமல் இருத்தலே எனக் கருதப் படுகிறது.

கடைசி பெரிய உறைபனிக்காலம் நான்காம் காலத்தைச் சார்ந்த ஒரு மில்லியன் ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் ஆரம்பமாயிற்று. நான்காம் ஆரம்பத்தில் இருந்த குரங்கு மனித மூதாதையர்களின் தோற்றத்திற்குப் பிறகு, மனிதனின் தோற்றமும், வளர்ச்சியும் இதே உறைபனி காலத்திலிருந்துதான் ஆரம்பமாயிற்று.

பனிப்படலங்கள் உறைபனி மிகுதியால் மனிதனின் முன்னேற்றமும் விரைவடைந்தது. பூமியின் வெப்ப நிலை தணிய தணிய குளிரிலிருந்து தன்னைக் காப்பாற்றிக் கொள்ள வேண்டிய கட்டாய நிலை மனிதனுக்கு ஏற்பட்டது. ஆகையால், நெருப்பை உண்டாக்கவும், வெப்பம் கொடுக்கும் உடைகளை உடுத்திக் கொள்ளவும், வீடு கட்டிக் கொள்ளவும் மனிதன் திறமையாகக் கற்றுக் கொண்டான்.

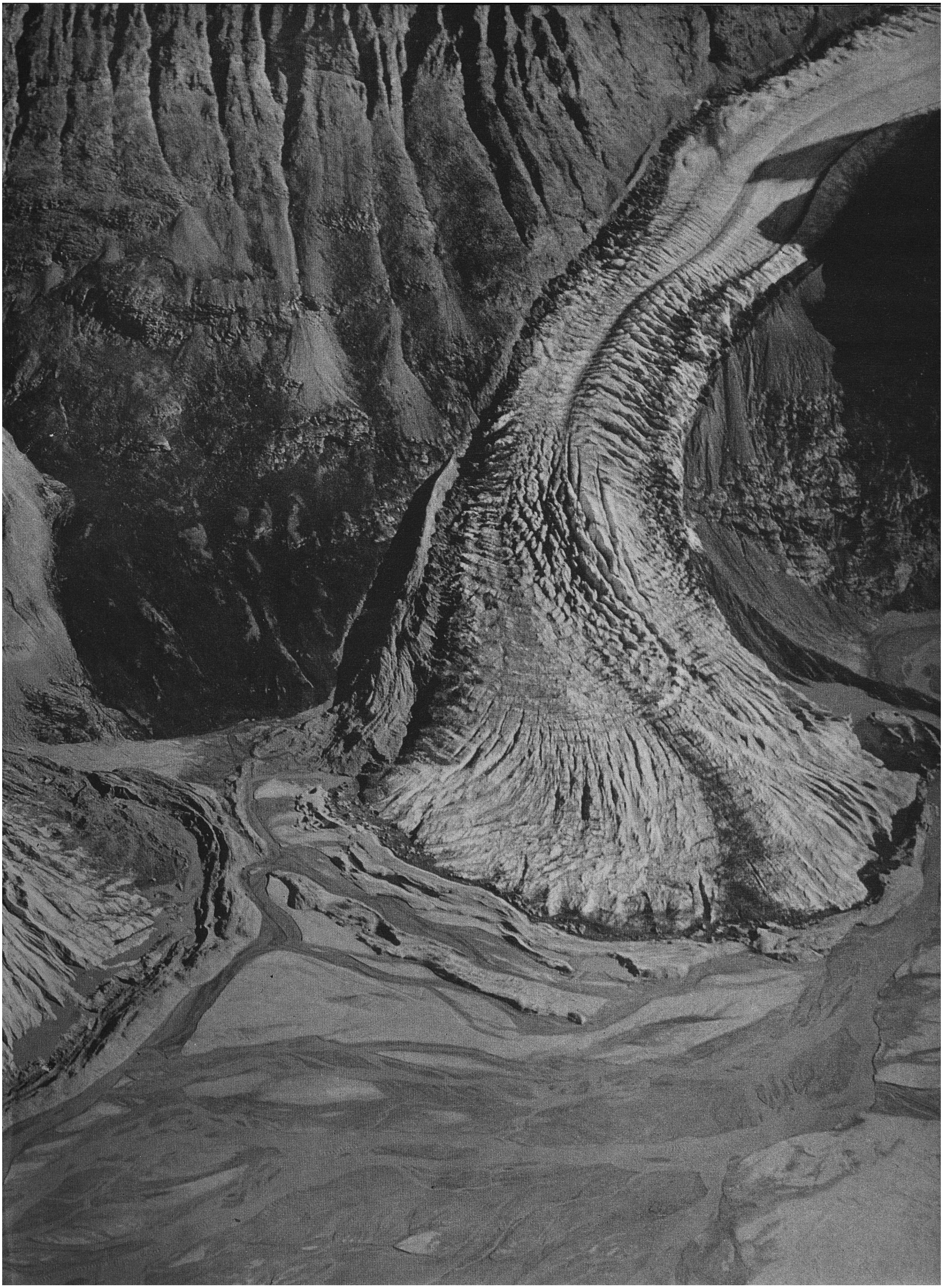
நமது காலத்தில், பனிப்படலங்கள் குறைந்து வருகின்றன என்றுலும், கிரீன்லாந்திலும், அண்டார்டிக் கண்டத்திலும் உள்ள பெரும் பனிக்கட்டிகளும், உறைபனியும் நாம் இன்னும் பனிப்படலக் காலத்தில் தான் வாழ்கிறோம் என்பதை நினைவூட்டுகின்றன.

பனிப்படலங்கள் 'இயற்கையின் எதிர்மறை சம்பவம்' என்றும், சில சூழ்நிலைகளில் விரைவில் பரவக் கூடிய ஒரு அகில உலக 'நோய்' என்றும் சொல்லப் படுகிறது. இக் கருத்தை நாங்கள் ஆதரிக்கவில்லை.

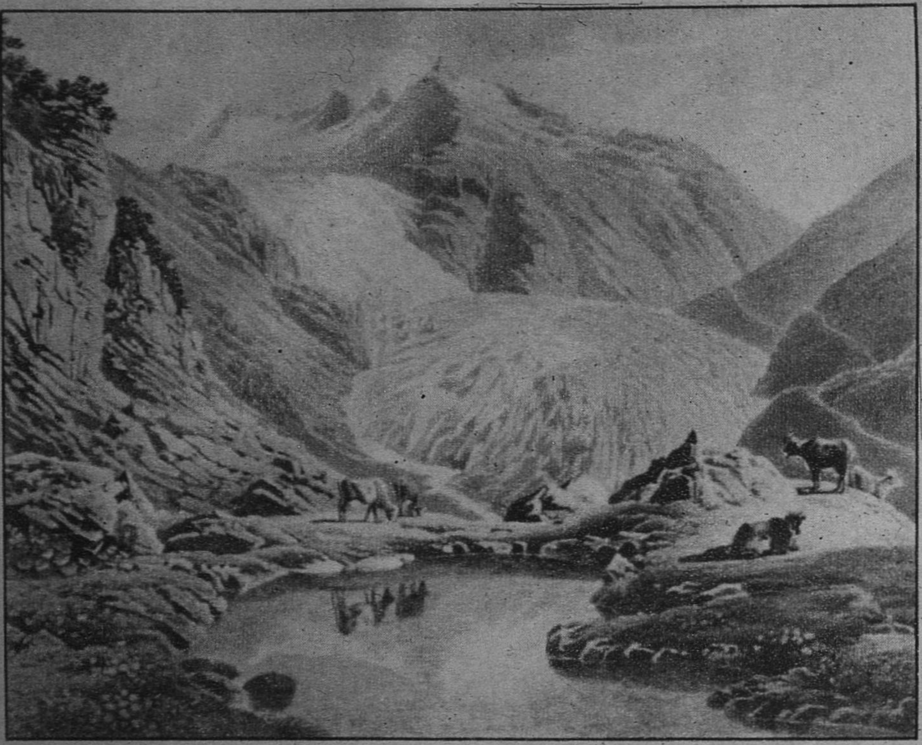
கரடிப் பாத பனிப் பாளங்கள்

இவ்விரு பனிப்பாளங்களும் கிரீன்லாந்தின் ரெடின் கடற் கழிப் பள்ளத்தாக்கில் மிகப் பெரிய கரடியின் பாதங்களைப் போல் பதிந்துள்ளன. (இடது பனிப்பாளம் அட்டையில் காணப்படுகிறது). கிரீன்லாந்தின் $\frac{4}{5}$ பகுதி ஏறக்குறைய 1000 அடி ஆழமுள்ள பனியில் புதைந்துள்ளது. கிரீன்லாந்தின் பனிமலைகளிலிருந்து பாயும் பனியாறுகள் ஒவ்வோர் ஆண்டும் 1000 மில்லியன் டன் பனிக்கட்டியை கடலில் கொட்டுகின்றன. அதன் துண்டுகள் வெண்கற்களாகவும் பல மைல் பரவிய மிதக்கும் தீவுகளாகவும் நீரில் செறிந்து கிடக்கின்றன.

Photo © Ernst Hofer (from "Arktische Riviera". Ed. Kummerly



100 ஆண்டுகளுக்குப் பிறகு அதே இடம்



குறைந்து வரும் பனிப் பாளங்கள் உலகின் பல பகுதிகளிலும், குறிப்பாக ஆல்ப்ஸிலும் ஸ்காண்டிநேவியாவிலும் பனிப் பாளங்கள் குறைந்து வருவதைக் காணலாம். 1891 முதல் 1965 வரை, 3 ஆண்டுகள் நீங்கலாக, சுவிஸ் பனிப் பாளங்களில் பாதிக்குமேல் குறைந்து வருவதாகத் தெரிந்தது. மேலேயுள்ள 19ஆம் நூற்றாண்டுப் படலத்தில் சுவிட்ஸர்லாந்திலுள்ள (பிரான்ஸ் வழியாக மத்தியதரைக் கடலினுள் பாயும் ஆற்றின் பிறப்பிடமாகிய) புகழ் மிகு ரோன் பனிப் பாளங்களை பள்ளத்தாக்கில் பாயும் மலை போன்ற அலையாக ஓவியர் தீட்டுகிறார். அதே இடத்தில் எடுக்கப்பட்ட கீழேயுள்ள நிழற்படம், பனிப் பாளங்கள் குறைந்திருப்பதையும், இரு மலைகளுக்கிடையே அடைபட்டிருப்பதையும் காட்டுகிறது.

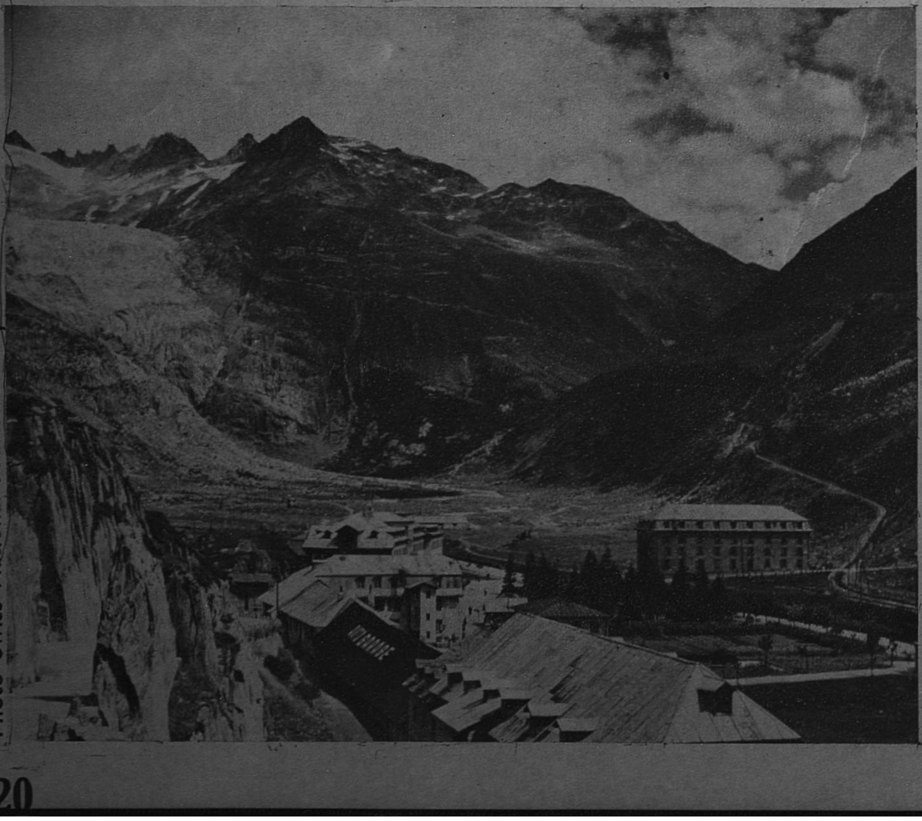


Photo Swiss National Tourist Office, Zurich

தட்பவெட்ப நிலைகளின் மாற்றங்களுக்கு உதவுவதால், பனிப் படலங்கள் நம் பூமிக்கு நல்ல ஆரோக்கியத்தைத் தருவதுடன் உலக சூழ் நிலையிலும் பல வேறுபாடுகளைக் கொடுக்கின்றன.

மேலும், உலகின் பெரும் பிரச்சினையாகிய தண்ணீர் தட்டுபாட்டிற்குத் தீர்வு காண இந்தப் பனிப் படலங்கள் முடிவாக உதவக்கூடும் விஞ்ஞான, தொழில் நுணுக்க வளர்ச்சியால், ஒவ்வொரு ஆண்டும், தண்ணீர் தட்டுப்பாடும் அதிகரிக்கின்றது. ஆகையால் பல நாடுகளில், விஞ்ஞானிகளும் பொறியியல் வல்லுநர்களும், இதுவரை பயன்படுத்தப்படாத தண்ணீர் நிலையங்களைக் கண்டுபிடிப்பதற்கான ஆராய்ச்சிகளை நட்த்தி வருகின்றனர். இது சம்பந்தமாக, பரந்த நீர் தேக்கங்களாக உள்ள பனிப்படலங்கள், பலனுள்ள வகையில் பயன் படக்கூடும் என்பதைக் கருத்தில் கொள்ளவேண்டும்.

வெகு நீண்ட காலத்திற்குத் தண்ணீரைத் 'திடப் பொருள்' வடிவில் சேமித்து வைக்கும் திறமை பனிப்படலத்தின் மற்றொரு அம்சமாகும்.

உலகின் நல்ல தண்ணீரில் ஏறத்தாழ 80 சதவிகிதம் பனிப்பாளங்களில் சிக்குண்டு கிடக்கின்றது. இதன் மொத்த பரிமாணம் உலகின் எல்லா ஆறுகளிலும் எழுநூறு ஆண்டுகளுக்கு ஓடக் கூடிய தண்ணீரின் அளவுக்குச் சமமாகும். இந்தப் பனிக்கட்டிகள் அனைத்தும் உருகிக் கரைந்தால், கடலின் மட்டம் 64 மீட்டர்கள் உயரக்கூடும், மேலும் ஏறத்தாழ 15 மில்லியன் சதுர கிலோ மீட்டர் பரப்பளவுகள், எல்லா கண்டங்களின் கடற்கரை பகுதிகளையும் தண்ணீரில் மூழ்கடிக்க இது போதுமானதாகும்.

இந்த மிகப் பெரிய திடப் பொருளாக உள்ள தண்ணீரின் ஒரு பகுதியை மட்டும் திரவமாக்கினாலே மனிதனின் தற்கால தேவைகளுக்குப் போதுமான அளவு நல்ல தண்ணீர் பெற முடியும். கடலில் மிதக்கும் பனிக்கட்டிகளைக் கடலோரப் பகுதியிலுள்ள நகரங்களின் தண்ணீர் வசதிக்குப் பயன் படுத்திக் கொள்ளலாம்.

ஒரு சிறிய பனிக்கட்டியில் கூட ஏறத்தாழ 150 மில்லியன் டன் அளவு தண்ணீர் இருக்கும். இது, எட்டு மில்லியன் மக்கள் வசிக்கும் நகரத்தில், நபர் ஒன்றுக்கு, நாளொன்றுக்கு 1000 லிட்டர்கள் விதம் ஒரு மாதத்திற்குத் தண்ணீர் போதுமான அளவாகும். கடலில் உள்ள பெரிய பனிக்கட்டிகள் கரைவதால் தண்ணீர் கிடைக்கும் என்ற போதிலும், இதை நடைமுறைக்கு கொண்டு வருவதில் பெரிய தொல்லைகள் இருக்கும்.

அதே போல, மலைப்பகுதி பனிப் பாளங்களும் ஏராளமான நல்ல தண்ணீரின் உறைவிடமாகும். இந்த தண்ணீர் மலையடிவாரங்களில் உள்ள செழுமையான சமவெளிகளின் நீர்ப்பாசன வசதிக்கு முக்கியமாகப் பயன்படுகிறது.

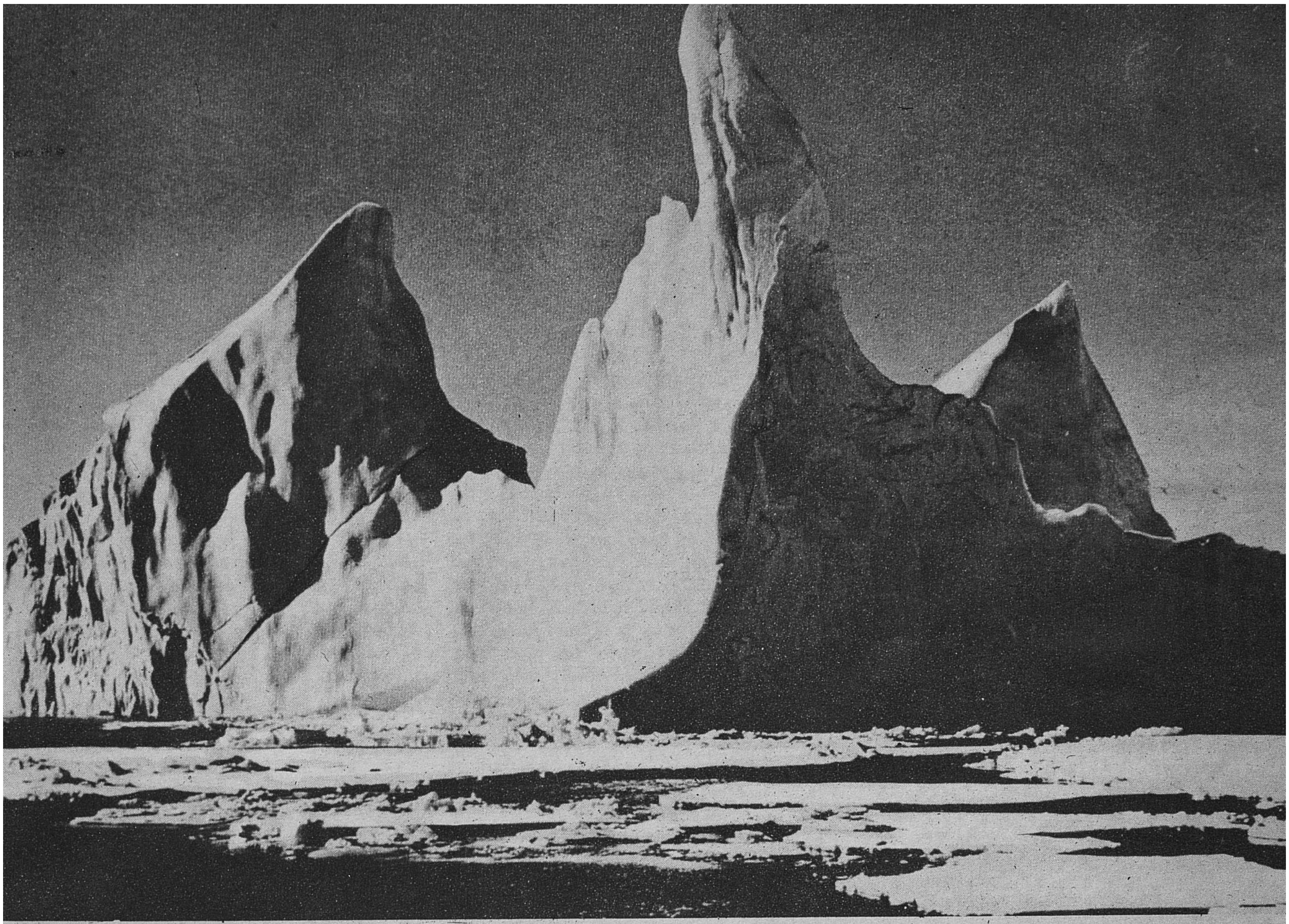


Photo USIS

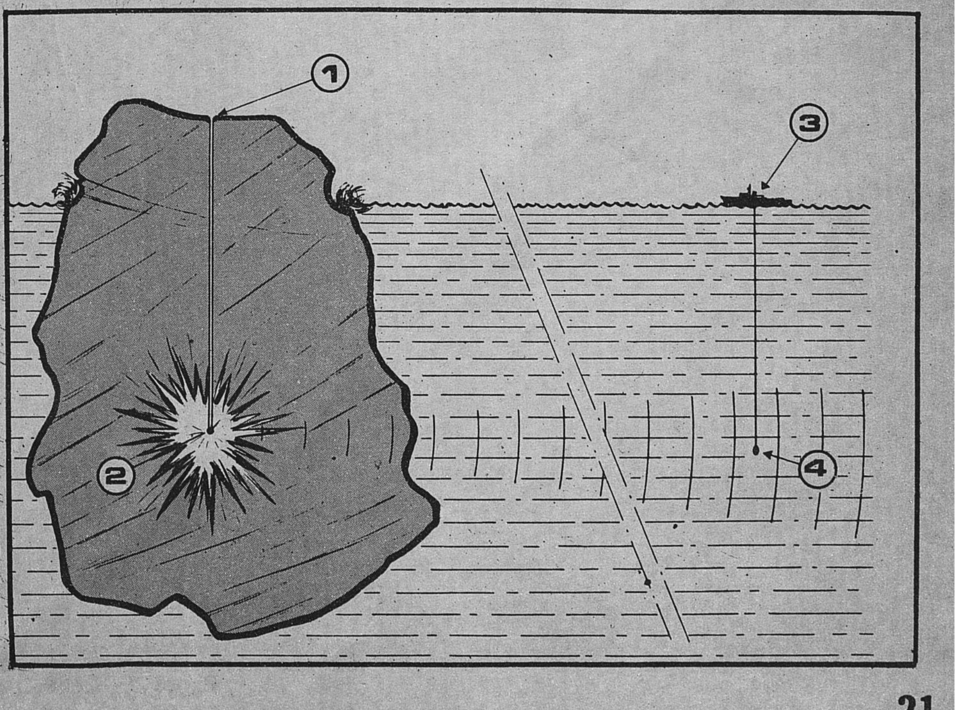
நடுவிடத்தில் குண்டு

பரந்த பனித் திட்டுகள், நீரோட்டங்களுடன் தெற்கு நோக்கி மிதந்து செல்லும், ‘நெகிழும் பெரிய பனிப் பாறைகளை அணுகுகின்றன. ராடார் எதிரொலிக் கருவிகள், விமானச் சுற்றுக் காவல் ஆகியவை இருந்தும், இன்னும் வட அட்லாண்டிக்கில் மிதக்கும் பனிப் பாறைகள் பேரிடர் விளைவிக்கின்றன. அவற்றைக் குண்டுகளால் தாக்கியும் பயனில்லை. பிரெஞ்சு விஞ்ஞானியாகிய பியரே ஆண்ட்ரே மோலேன் பனிப்பாறையின் நடுவில் வெடி மருந்து வைத்து அதைச் சிதைக்கத் திட்டம் வகுத்தார். (கீழே) 1. ஹெலிகாப்டரால் இறக்கப்படும் குண்டு வெப்பமான கூரிய முனையினால் பனிப் பாறையைத் துளைத்து அதன் நடுவிடத்தை அடைகிறது. (2) தக்க இடத்தில் காலம் தாழ்த்தி அது வெடிக்கிறது. (3) ஹெலிகாப்டர் நிற்கும் கப்பல் குண்டு வெடிப்பதைக் காணவும், நீரினுள் ஏற்படும் அதிர்ச்சியைக் குறிக்கவும் பயன்படுகிறது (4).

நடு ஆசியப் பகுதியிலுள்ள ‘டியான் ஷான்’ மலைகளிலும், பாமிர்ஸ்களிலும் உள்ள பனிப்பாளங்களில், ஏறக்குறைய 2000 கன கிலோ மீட்டர் அளவு எடையுள்ள பனிக்கட்டிகள் இருக்கின்றன. இது, தற்போது, உலக முழுவதும் நீர்ப் பாசனத்திற்குப் பயன்படுத்தப்படும் தண்ணீரைப் போல இரண்டு மடங்காகும்.

பனிக்கட்டிகளை விரைவில் கரையச் செய்வதற்கான ஒரு சிறந்த வழியைக் கண்டு பிடிப்பதே, நாம் பனிப்படலத்திலிருக்கும் தண்ணீரில் ஒரு சிறிதளவாவது பெற மேற்கொள்ளும் முயற்சிகளில் முதல் படியாகும். பனிக்கட்டிகள் கரைவதை விரைவு படுத்த அவைகளின் மீது ஒரு கருப்புப் பொடி போன்ற பொருளைத் தூவலாம். இந்தமுறை 200 ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் அலெக்சாண்டர் காலத்திலேயே, பாமிர்ஸ் மலைகளில் குடியானவர்களால் கையாளப்பட்டது. இவர்கள் வயல்களில் உள்ள பனிக்கட்டிகளை விரைவில் கரையச் செய்ய மண்ணை

(32ஆம் பக்கம் பார்க்க)



Drawing © Pierre—Andre Molene, Paris

ஐந்து கண்டங்களைக் குலுக்கிய அலாஸ்கா நில நடுக்கம்

1964ஆம் ஆண்டு, மார்ச் மாதம் 27ஆம்நாள் புனித வெள்ளிக்கிழமையன்று, மாலை சரியாக 5.36 மணிக்கு தென்மத்திய அலாஸ்கா நகரத்தைப் பயங்கரமான நில நடுக்கம் தாக்கியது 1906ஆம் ஆண்டு சான்பிரான்சிஸ்கோ நகரத்தையே தரைமட்டமாக்கிய நில நடுக்கத்தின் சக்தியைப் போல், இருமடங்கு சக்தியுடன் மூன்று நான்கு நிமிடங்களுக்கு, இந்த நில நடுக்கம் நீடித்தது. இந்தக் கொடுமையில் இறந்தவர்கள் நூற்றுப் பதினைந்து பேர்; அழிந்தவை முப்பது கோடி டாலர்கள் மதிப்புள்ள பொதுச் சொத்துகளும், தனியார் சொத்துக்களும்; நாட்டின் பொருளாதாரமே முடமாகி விட்டது. இந்த நில நடுக்கத்தின் பயங்கரமும், நீடித்த நேரமும், பரவிய தூரமும் வரலாற்று முக்கியத்துவம் பெற்ற மிகப்பெரிய நில நடுக்கங்கள் பட்டியலில் இதையும் சேர்த்து விட்டன. பொதுவாகவே, அங்கு மக்கட் தொகை குறைவாக இருந்தது. மேலும் அப்போது விடுமுறையை யொட்டி பள்ளிகளும், அலுவலகங்களும் காலியாக இருந்தன. கடல் கொந்தளிப்பு, தீ விபத்துக்கள் முதலியன இல்லை. வானிலையும் மந்தமாக இருந்தது; மீன்பிடிக்கும் பருவமும் அப்போதில்லை. இத்தகைய எதிர்பாராத சில அனுகூலங்களால் உயிர்ச் சேதம் குறைவாகவே இருந்தது.

இந்த நில நடுக்கத்தைப் பற்றி, எட்டு அத்தியாயங்கள் கொண்ட முதல் அறிக்கை, இப்போது, அமெரிக்க தேசிய விஞ்ஞான கழகத்தாரால் வெளியிடப்பட்டுள்ளது. ''1964ஆம் ஆண்டின் பெரிய அலாஸ்கா நிலநடுக்கம்'' என்ற பொது தலைப்பின் கீழ், இந்த அறிக்கை நில நடுக்கத்தின் பல்வேறு விவரங்களையும் உள்ளடக்கியதாக உள்ளது. இயற்கை இயல், பொறி இயல், சமூக இயல் சம்பந்தமான விவரங்கள் இந்த அறிக்கையின் அத்தியாயங்களின் இடம் பெறுகிறது.

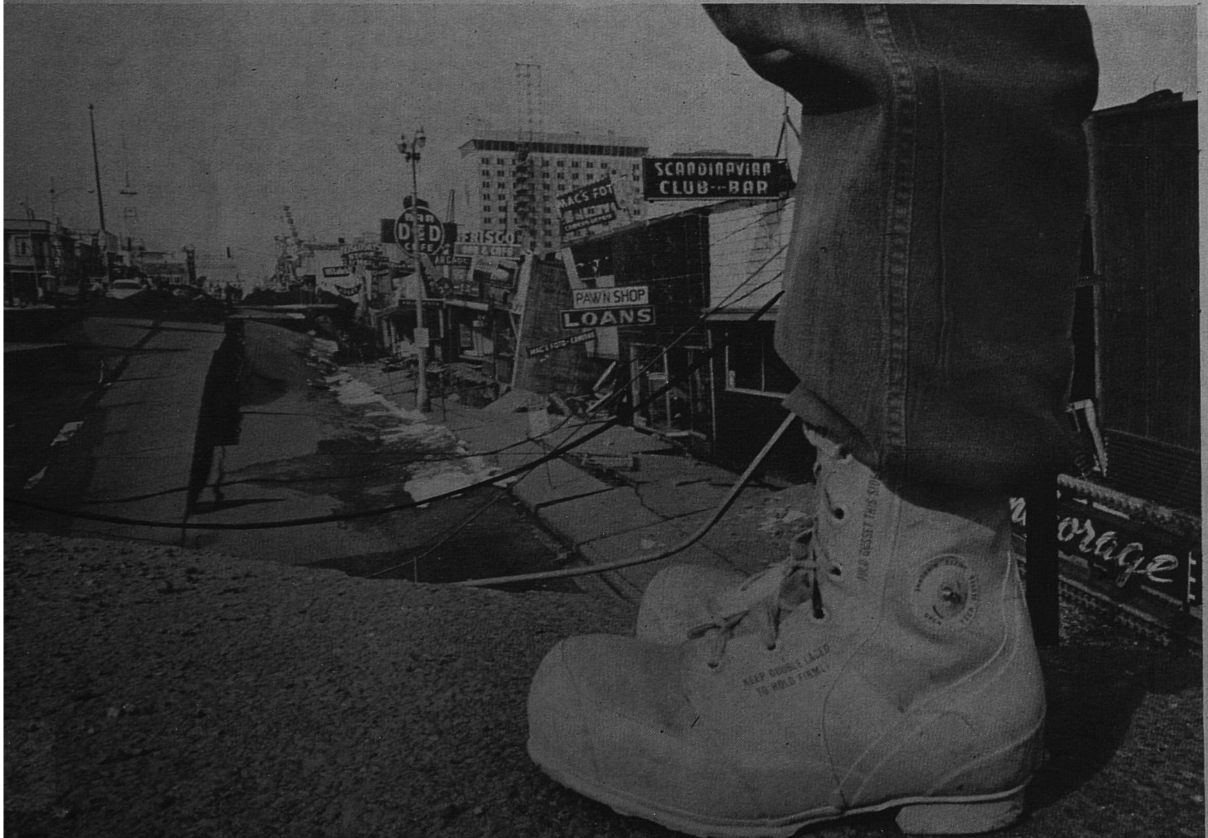
முதல் அத்தியாயமாகிய நீரியல் (1) பூமியை ஒட்டிய எல்லாவகை நீர் நிலைகளின் மீதும், நில நடுக்கத்தினுல் ஏற்பட்ட விளைவுகளை விவரிக்கின்றது.

பெரும்பாலோர் தண்ணீருக்கும் நில நடுக்கங்களுக்கும் தொடர்பு காண்பதில்லை. ஆனுல் அலாஸ்கா நில நடுக்கத்தால் சூழப்பட்ட பகுதிகளை, பனிக்கட்டி மற்றும் பனி ஓடைகள் உருவினுலான தண்ணீர் மூடிக்கொண்டது.

நீரியல் விளைவுகள் வியப்பூட்டும் அருங்காட்சியாக அமைந்தன. உறைந்திருந்த ஏரிகள் தகர்க்கப்பட்டன. ராட்சத பனியோடைகள் மீது பயங்கரமான நிலச்சரிவுகள் பரவின. பனிக்கட்டிப் பாறைகள் பெயர்ந்து, செங்குத்தான மலைச் சரிவுகளில் விழுந்தன. ஆனுல் நிலத்தினடியில் உள்ள நீர் தேக்கங்கள் நெருக்கப்பட்டதால் மக்களுக்குத் தண்ணீர் வசதிகள் குறைந்ததிலும்

---

1. "1964இன் பெரும் அலாஸ்கா நில நடுக்கம் : நீரியல்'', அலாஸ்கா நில நடுக்கக் குழு, நில நூல்களின் பிரிவு,தேசிய ஆராய்ச்சி அவை, அமெரிக்கா, 1968. 441 பக்கம், படங்கள், வரை படங்களுள்ள உறையுடன். 19·75 டாலர்.கிடைக்குமிடம்: அச்சிட்டு வெளியிடும் அலுவலகம், ஆய்வு நூல்களின் தேசிய கழகம், 2101 கான்ஸ்டிடியூஷன் அவெ N. W., வாஷிங்டன், D. C. 20418, யு.எஸ்.ஏ



அறிவுக்கு நன்கு புலப்படாத, அச்சந் தரும் அடி நில ஆற்றல்கள் 27, மார்ச் 1964இல் நில மேல் பரப்பைத் தாக்கி வெடித்து அலாஸ்காவில் 500 மைல் தூரம் அழிவேற்படுத்தின. இது வட அமெரிக்காவில் 1899-லிருந்து ஏற்பட்டு உள்ள நில நடுக்கங்களில் மிகவும் மோசமானது. ஆங்கரேஜ் தெரு (இடப் புறம்) அதனுல் விளைந்த அழிவைக் காட்டுகிறது. வலப்புறம் குலைந்தும் இடப்புறம் அழிவின்றியும் இருக்கின்றன. சில இடங்களில் கட்டிடங்களும் பாதையோரங்களும் 30 அடி தாழ்ந்து விட்டன. வலப் பக்கத்தில் மக்கள் வாழும் பகுதிகளில் ஏற்பட்ட நில வெடிப்புக்களைக் காணலாம். பின்னணியில் புதிய ஆனுல் மக்கள் வாழாத கட்டிடத்தின் அழிவைக் காணலாம்.

Photo © Gene Daniels—Repho, Paris

முதலில் பனியோடைகளாலும், பிறகு மனிதனாலும் ஆக்கிரமிக்கப்பட்ட பள்ளத்தாக்குகளில் ஏற்பட்ட நிலச்சரிவின் இடையூறுகளிலும், ஏரிக்கரைகளுக்கும், ஏரியின் வசதிகளுக்கும் இந்த நில நடுக்கத்தினால் ஏற்பட்ட அழிவுகளிலும்தான் மனித முக்கியத்துவம் அமைகிறது.

ஒரு கண்டம் முழுவதிலுமுள்ள, ஏன், பல கண்டங்களிலுள்ள கிணறுகள், ஊற்றுகள், ஆறுகள் ஆகியவற்றின் நீர்மட்டத்தைப் பாதித்ததாக கண்டறியப்பட்ட முதல் நில நடுக்கம் இதுதான். ஆப்பிரிக்கா, ஆசியா, ஆஸ்திரேலியா, ஐரேப்பா, வட அமெரிக்கா ஆகிய கண்டங்களில் 700க்கு மேற்பட்ட கிணறுகளில் நீர்மட்டத்தில் ஏற்றத்தாழ்வுகள் ஏற்பட்டிருக்கின்றன. ஆஸ்திரேலியாவிலும் வட அமெரிக்காவிலும் உள்ள ஏரிகளிலும் நீரோடைகளிலும், நீர்மட்டத்தின் அளவுகளில், திடீர் ஏற்றத்தாழ்வுகள், 850க்கும் மேற்பட்ட அளவெடுக்கும் நிலையங்களில் பதிவு செய்யப்பட்டன. இவற்றில் பாதி நிகழ்ச்சிகள், ஐக்கிய அமெரிக்க நாடுகளின், வளைகுடாக் கரையோரமாக நிகழ்ந்தன.

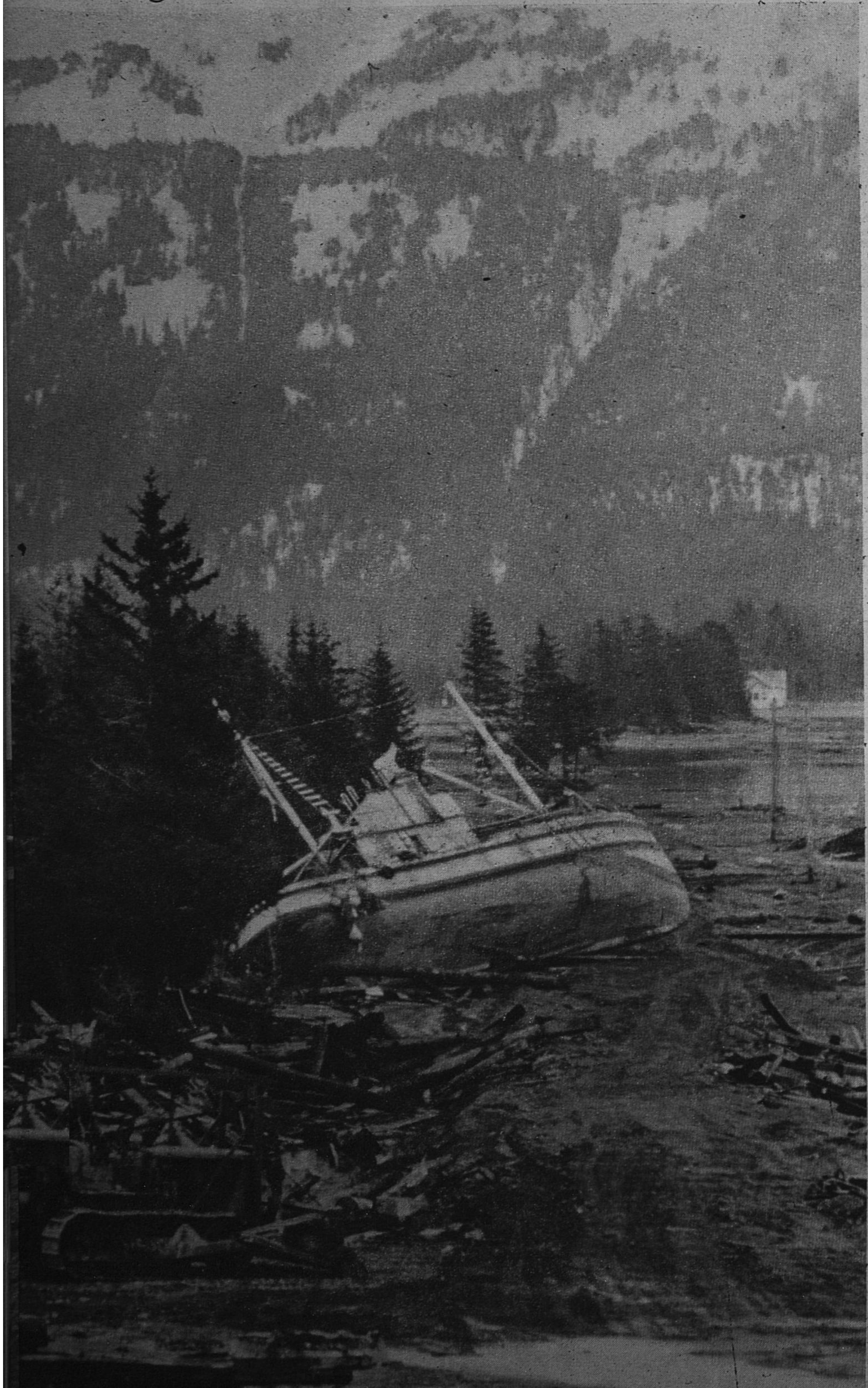
பல கிணறுகளில் நீர்மட்டங்களில் ஏற்பட்ட நிலையான மாற்றங்கள் கவனிக்கப்பட்டு அளக்கப் பட்டன. இதற்கு முன் ஏற்பட்ட நில நடுக்கங்களிலும் இத்தகைய விளைவுகள் சந்தேகிக்கப்பட்டன என்ற போதிலும் இப்பொழுதுதான் முதல் முறையாக இந்த மாற்றங்கள் கவனமாக பதிவு செய்யப்பட்டன. பொதுவாக இந்த மாறுதலின் அளவு, கிணறுகள் உள்ள நிலத்தில் செலவழிக்கப்பட்ட மொத்த சக்தியைப் பொறுத்ததாகக் காணப்பட்டது. அலாஸ்காவில் சில கிணறுகளின் நீர்மட்டம் ஐந்து அடிவரை உயர்ந்தும், சிலவற்றில் 15 அடிகள் வரை குறைந்தும் போயிற்று. அலாஸ்காவிற்கு வெளியிலும் நிலையான மாற்றங்கள் பதிவாகின. என்றாலும் அவை அளவில் மிகக் குறைவானவையே. எனினும், எந்த ஒரு பகுதியிலும், எல்லா கிணறுகளும், ஒரே அளவில் பாதிக்கப்படவில்லை. இந்த அளவின் வேறுபாடுகளுக்கும், சில பகுதிகளில் நிலத்தின் நுண்துளைகளிலுள்ள மாறுதல்களுக்கும், நிலத்திற்கடியிலுள்ள நீர் தேங்கிய பாறைகள், மணல்கள், கற்களில் தோன்றும் ஊற்றுகள் ஆகியவை நெருக்கப்படுவதற்கும், நிச்சயமாக நெருங்கிய தொடர்பு இருப்பதாகத் தெரிகிறது.

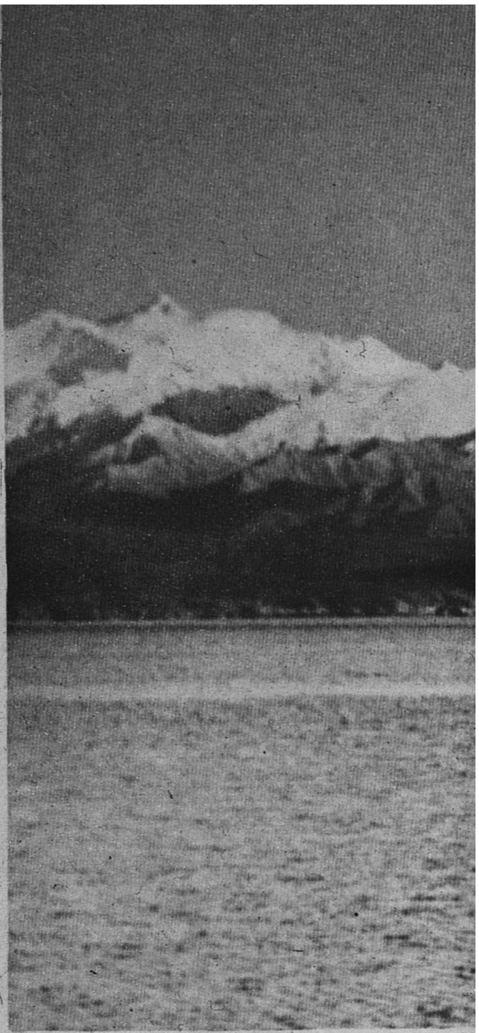
இந்த நில நடுக்கம், சில இடங்களில் நீரோட்டத்தின் அளவையும், நீரின் தன்மையையும் மாற்றியது. குறைந்த பட்சம், ஒரு ஆண்டில் எதிர்பார்க்கக் கூடிய அளவு பனிச் சரிவுகளையும், பத்தாண்டுகளுக்குப் போதுமான பாறைச்சரிவுகளையும் பனிப்படலங்களுக்கு கொண்டு வந்தது. பல பனியோடைகள் மீது, ஒரு மைல் நீளமும், கால் மைல் அகலமும் கொண்ட பெரிய பரப்பளவில் 51 பாறைச்சரிவுகள் ஏற்பட்டன. மிகப் பெரிய பாறைச்சரிவு 4.4 சதுர மைல் பரப்பை மூடியது. அலாஸ்காவின் விமான நிலையமான கொர்டோவாவிலிருந்து 7 மைல் தூரத்

Photo © Marshall Lockman—Repho

அலாஸ்கா நில நடுக்கத்தினுல் ஏற்பட்ட கடல் அலை இப் படகை கரைக்குத் தள்ளிவிட்டது. சில வேளை 30 அடி உயரமுள்ள அலைகள் மணிக்கு 100 மைல் வேகத்தில் கரைகளைத் தாக்கி நகரங்களுள் பாய்ந்து துறைமுகங்களை நொறுக்கின. அலாஸ்கா ஏரியின் குறுக்கே கடமான் செல்லும் இயற்கை எழிலை வலப்புற நிழற்படம் காட்டுகிறது.

Photo © Time—Life





திலும், ஆன் கொரேஜ்க்குத் தென் கிழக்கில் 170 மைல் தூரத்திலும் உள்ள 'ஷெர்மன் கிளேஷியர்' என்னும் பனிப்படலத்தின்மீது ஏற்பட்ட சரிவுதான், மிக வேடிக்கையானது. என்ருலும், மிக நெருக்கமாக அணுகி ஆராயக் கூடியதாக இருந்தது. இங்கு 13 மில்லியன் கன கெஜ அளவு பாறைகள் இரண்டு மலைகளின் மீதிருந்து பனியோடைகளின் மீது பெயர்ந்து விழுந்தன. இதனுல் பனியோடைகளின் மேல் பரப்பில், 3 சதுரமைல் விஸ்தீரணத்திற்கு 3-லிருந்து 10 அடி உயரம் வரை பாறைத்தூள்களும் பனிக்கட்டி தூள்களும் கலந்து மூடிக்கிடந்தன. அத்தகைய பெரிய மலைச்சரிவு நல்ல வேளையாக மனித சஞ்சாரமற்ற பனியோடைகளின் பகுதியில் விழுந்தது அதிர்ஷ்ட வசமான விபத்து என்று அறிக்கை குறிப்பிடுகிறது.

நில நடுக்கத்தால் உந்தப்பட்ட சரிவுப் பனி பாறைகளின் திடுக்கிட வைக்கும் முக்கிய விளைவு, அவை, நீண்ட மேடுகளில் ஆச்சரியப்படும்படி ஏறிச்செல்வதும், கிட்டத்தட்ட 490 அடி உயரமான மேடுகளைக்கூட பாய்ந்தேறிச் செல்ல செய்வதும் ஆகும். இந்த நீண்ட பாதைகளில் பாறைகள் சரிவதின் தத்துவத்தை விளக்க ஒரு நூதனமான கருத்து தெரிவிக்கப் பட்டிருக்கிறது. அது. கீழே இறங்கிய பாறைகள். பனிகள் குவியலுக்குக்கீழ் அடைப்பட்டுள்ள

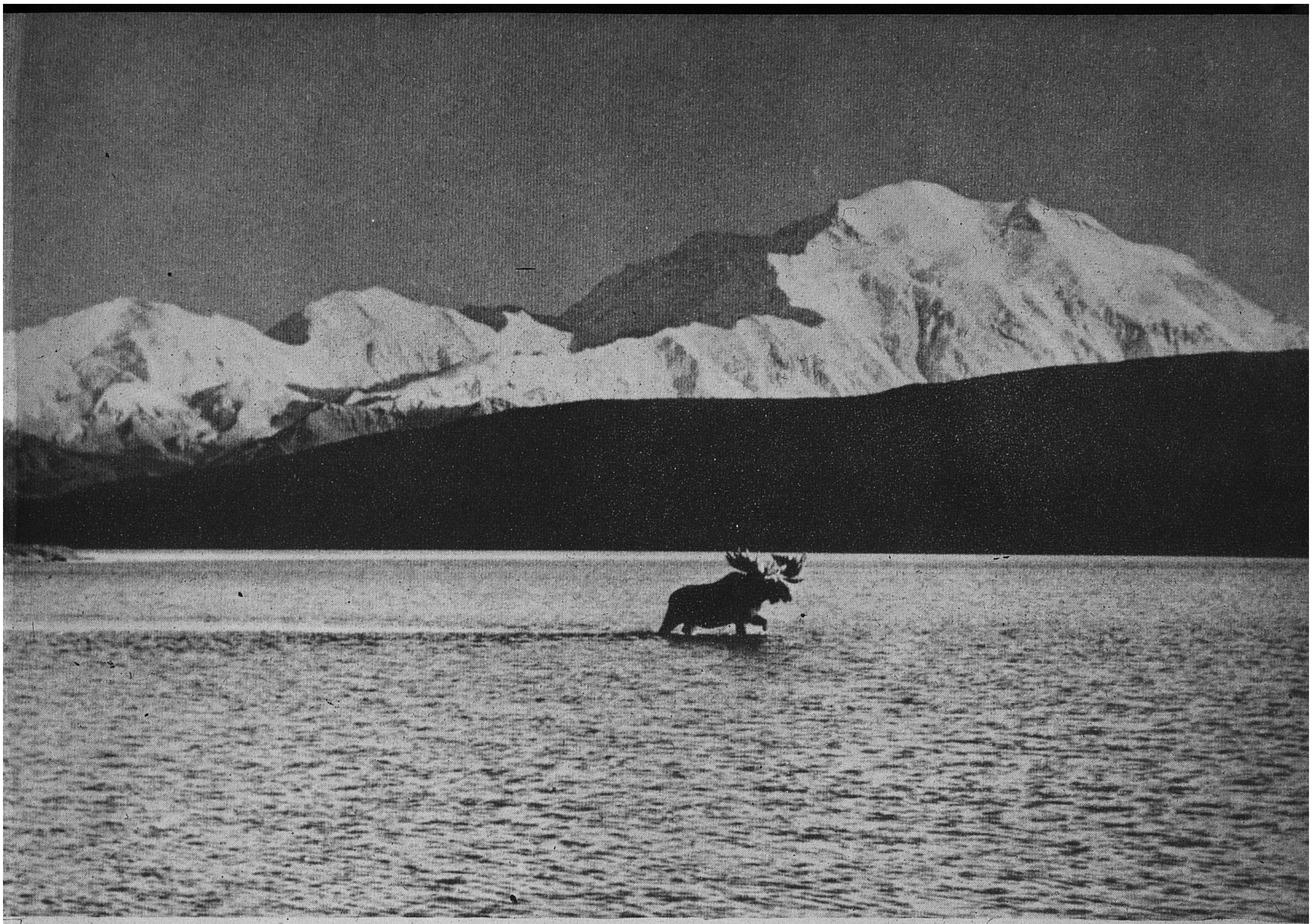


Photo USIS

பனிச் சரிவுகள் காற்றில் பறந்து செல்கின்றன

காற்றுக் கூட்டங்களின் மேல் பகுதியில்தான் இத்தகைய பாறை ஓட்டம் அதிகமாக ஏற்பட்டது என்பதுதான் இந்தத் தத்துவத்தின் மீதான விஞ்ஞானத் தீர்ப்பு, இன்னும் முடிவுறவில்லை; எனினும். தாழ்வான புதர் செடிகள் உயிர் தப்பியதிலிருந்தும், மென்மையான மேற்பரப்புடைய பனியானது சரிவுகளின் அடியில் சிதைவில்லாமல் புதைப்பட்டு கிடப்பதிலிருந்தும் மேற்சொன்ன தத்துவம் உண்மையாக இருக்கலாம் என தோன்றுகிறது.

பனிப்படலத்தின்மீதும், பனிக்கட்டியின் மீதும் ஏற்படும் இளக்கமே இதற்குக் காரணமாக இருக்கக்கூடும் என்பது ஒரு மாற்றுக்கருத்தாகும். பனி ஓடைகளின் மீதே பனிச்சரிவு பாதை இருப்பதும், நில நடுக்கத்தின் போது, சரிவுப் பகுதிகளைப் பனி மூடிக்கொள்வதும் இந்தக் கருத்துக்கு ஆதாரமாக அமைகின்றன.

நிலநடுக்கத்தின்போது, பனி ஓடைகளின் மேல் பகுதிகளில் உள்ள, பரந்த பனிச்சரிவுகள், பனி ஓடைகளின் சமநிலை அமைப்பில் மாற்றங்களை உண்டாக்கி, சில மாதங்கள் வரை தொடர்ந்தாற்போல பனிச்சரிவுகளை ஏற்படச் செய்கிறது என்று பல ஆண்டுகளாக எண்ணி வந்த ''நில நடுக்க முன்னேற்றம்'' என்ற கருத்தை, அலாஸ்கா நிலநடுக்கம் நீக்கிவிட்டதாகத் தோன்றுகிறது.

இந்த நில நடுக்கம் ஏற்பட்ட நாளில் தென் அலாஸ்காவில் மிதமிஞ்சிய பனிக்கட்டிகள் இருந்தன; இருப்பினும் வெகு சில பனிச்சரிவுகளே ஏற்பட்டன என்பது வியப்புக்குரியது. மேலும், முக்கிய பகுதிகளில், பெரிய அளவில் பனி ஓடை பெயர்ச்சியோ, பெயர்ச்சியின் அறிகுறியோ தென்படவில்லை. இருந்தபோதிலும், 1966இல் இருந்து அப்படிப்பட்ட பனிப்படல பெயர்ச்சிகள் அவ்வப்போது நிகழ்ந்து கொண்டிருக்கின்றன.

மொத்தத்தில், நில நடுக்கத்தின் நீரியல் விளைவுகள் உயிருக்கு ஆபத்தானவையல்ல என்றும், அலாஸ்கா நகரத்தின் பொருளாதாரத்திற்கும், வாழ்க்கை வசதிகளுக்கும் மட்டுமே ஒரு அச்சுறுத்தலாக அமைந்தது என அறிக்கை கூறுகிறது. ஆனால் கலிபோர்னியா போன்ற பரந்த விவசாயப் பள்ளத்தாக்கிலோ அல்லது தொழிற்சாலைகள் நிறைந்த ஒரு பகுதியிலோ நில நடுக்கம் ஏற்பட்டிருந்தால், நீரியல் அழிவுகள் நூறுமடங்கு அதிகமாக இருந்திருக்கும். ஐக்கிய அமெரிக்க நாடுகளில், அடுத்த பெரிய நிலநடுக்கம் ஏற்பட்ட சில மணி நேரத்திற்குள், தேவையான விவரங்களைத் திரட்டவும், உடனடியான ஆராய்ச்சியில் ஈடுபடவும், மத்திய அரசின் நிறுவனம் ஒன்று, ஒரு விஞ்ஞான செயல் குழு ஒன்றினைத் தயார் செய்து கொள்வது நலம் என அறிக்கை கருத்து தெரிவித்திருக்கிறது. இத்தகைய ஆராய்ச்சிகளுக்கு உதவும் விவரங்களைப் பதிவு செய்யும் பல்வேறு வகை கருவிகளையும், இத்தகைய நிலநடுக்க சார்பு பகுதிகளில் நிறுவிக் கொள்ளலாம் என்றும் அறிக்கை கூறுகிறது. இவைகளில், சோதனைக் கிணறுகளில் நீர்மட்டத்தைப் பதிவு செய்யும் கருவிகள், ஏரிகளின் நீர்மட்ட அளவெடுக்கும் நுட்பமான கருவிகள் போன்றவை, நிகழப்போகும் நிலநடுக்கத்தை முன் அறிவிக்கக் கூடும் என்றும் அறிக்கை குறிக்கிறது.

இதிலிருந்து நாம் பெறவேண்டிய முக்கிய படிப்பினைகள் மண்டலங்களைப் பற்றியவை: மக்கள் எந்தப் பகுதிகளில் குடியிருக்கக் கூடாது; (எடுத்துக்காட்டாக, பனிச்சரிவுகளின் சுற்றிலும் 2 மைல் அளவிற்கு குடியிருக்கக்கூடாது) எச்சரிக்கையுடனும், பாதுகாப்புடனும், வலிவுடனும் எங்கே குடியிருப்புக்குக் கட்டிடம் கட்ட வேண்டும், என்பன போன்ற படிப்பினைகளைப் பெறவேண்டும். (நில நடுக்க சார்புள்ள பகுதியில் பெரும் ஏரிக்கு மேல் பக்கத்தில் 10 அடிக்கும் குறைவான உயரத்தில் வீடு அமைப்பது முட்டாள்தனம் என்று அறிக்கை கூறுகிறது.)

தமிழில்:

டாக்டர் விசாலாட்சி நெடுஞ்செழியன்

கீழை நாட்டிசை - மேனுட்டிசை

நன்கு விளங்காததை எளிதில் ஏற்பதில்லை

டிரான் வான் கே

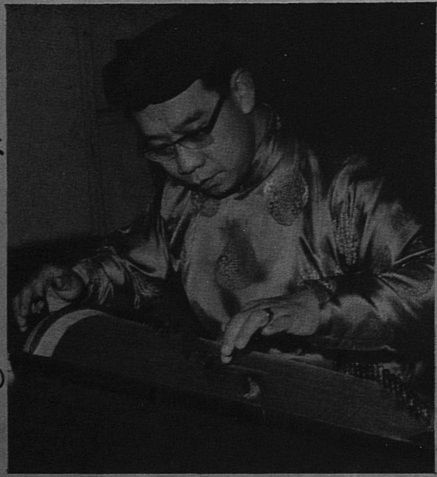


Photo © Max-Yves Brandily, Paris

16 நரம்புகளுடைய வியட்நாமிய இசைக் கருவியை இசைக்கும் டிரான் வான் கே பல தலைமுறைகளாக இசைவாணர்கள் தோன்றிய குடும்பத்தில் பிறந்தவர். அவர் கீழை, மேலை நாடுகளின் இசைகளில் வல்லுநர். ஹனுய் பல்கலைக் கழகத்தில் மருத்துவம் பயின்ற பிறகு, இசையியலை ஆழ்ந்து கற்று பாரிஸில் சோர்போன் பல்கலைக் கழகத்தில் வியட்நாமிய இசையில் 'டாக்டர்' பட்டம் பெற்றார். இப்போது பாரிஸ் இசையியல் நிலையத்தில் ஆசிரியராகவும், 'ஆன்ஸ்தியூத் தொ மியூஸிக் கோலோஸி தொ-பாரி' என்ற அமைப்பின் இசை ஆராய்ச்சிக் குழுவின் தலைவராகவும், (பெர்லின்) ஒப்பீட்டு இசை ஆய்வு, பதிவு பன்னாட்டு நிலையத்தின் வியட்நாமிய பகுதியின் இயக்குநராகவும் பணியாற்றுகிறார். யுனெஸ்கோவின் பன்னாட்டு இசை அவையில் உறுப்பினர். இசை பற்றி விரிவாக எழுதியுள்ளார். (பூஸே ஸாஸ்தல்-பாரிஸ் 1967இல் வெளியிட்ட) 'வியட்நாம்' எனும் நூலின் ஆசிரியரும் ஆவார்.

கீழை நாட்டு இசை மரபுகளை அறிந்து அவைகளை ரசிக்கும் தகுதியைப் பெற்ற மேல்நாட்டு இசை வல்லுநர்கள் சிலரேயாவர். கீழைநாடுகளில் சுற்றுப்பயணம் செய்து அங்குப் பல ஆண்டுகள் தங்கியிருந்து அங்குள்ள இசைகளைக் கேட்டு அனுபவித்த மேல்நாட்டவர்களும் சிலரேயுண்டு. இவ்விருசாரார்களைத் தவிர, ஏனைய மேல்நாட்டவர்களெல்லாம் கீழைநாட்டு இசையைப் புரிந்து கொள்ளாத நிலைமையிலேயே இருக்கிறார்கள். ஹெக்டர் பெர்லியோஸ் என்னும் உலகப் புகழ்பெற்ற இசை வல்லுநர் கூட, கீழை நாட்டு இசையை அறிந்து அனுபவிக்க முடியவில்லை. 1851ஆம் ஆண்டில் இலண்டன் மாநகரில் நடைபெற்ற அனைத்துலகக் கண்காட்சிக்கு அவர் பிரான்ஸ் நாட்டின் பிரதிநிதியாகச் சென்றார். அங்கு சீனரின் இசையைக் கேட்டார். மூன்று ஆண்டுகளுக்கப்பால் அவர் எழுதிய ''லே ஸேஸ்ரா தெ லா ஆர்ச்செஸ்ட்ரா'' என்னும் நூலில், தான் கேட்ட சீனரின் இசையைக் குறித்துப் பின் வருமாறு எழுதியுள்ளார்: '' இசை விசித்திரமானதாகவும் கொடூரமானதாகவும் இருந்தது. கீழ்த்தர நாட்டுப் பாடல்களைப் போல், ஆதார சுருதியில் அது முடிந்தது. ஆரம்பத்தினின்றும், அது ஆதார சுருதியினின்றும் சற்றும் விலகாமல் எடுத்துக் கொண்ட சுரவரிசை அமைப்பைத் தழுவியும் இருந்தது. மாண்டோலினைப்போல் உள்ள ஒரு தந்தி வாத்தியம் தாள வாத்தியமாக உபயோகிக்கப்பட்டது. அதில் சலிப்புத் தட்டுமாறு ஒரே வகையான தாள ஜதியை வாசித்து வந்தார்கள். இதன் இசைக்கும் பாட்டின் இசைக்கும் ஒரு தொடர்பும் காணப்படவில்லை'' சீனரின் இசையைக் குறித்தும் இந்திய இசையைக் குறித்தும் பெர்லியோவ் மிகக் கடுமையான சில அபிப்பிராயங்களைத் தெரிவித்திருக்கிறார். ''சீனர்களும் இந்திய மக்களும் முயன்றிருந்தால் தம்முடைய இசையைப் போலவே ஒன்றை வளர்த்திருக்கலாம். ஆனால், அவர்கள் இந்தத் துறையில் அநாகரிகமாக, ஆழ்ந்த பேரிருளிலும் அறியாமையிலும் மூழ்கியிருக்கிறார்கள். நாம் எதை 'சத்தம்' என்கிறோமோ அதையே அவர்கள் 'இசை' என்கிறார்கள். மக்பெத் நாடகத்திலுள்ள சூனியக்காரிகளுக்கு, எப்படி அழகானது அவலட்சணமாகவும், அவலட்சணமானது அழகாகவும் காணப்பட்டதோ, அப்படியே அவர்களுக்கும் தோன்றுகிறது''. மீண்டும் பெர்லியோவ் தனது ''ஒரு ட்ராவெர்ஸ் கானங்கள்'' என்பதில் ''சீனர்கள், நாய்கள் கொட்டாவி விடுவது போலவும், பூனைகள் தாங்கள் விழுங்கிய மீன் எலும்பைக் கக்குவதற்காக வாயைத் திறப்பது போலவும் வாயைக் கோட்டை வாசலைப் போல் திறந்து வைத்துக் கொண்டு பாடுகிறார்கள்'' என்கிறார்.

இதே மாதிரி கீழை நாட்டு மக்கள் மேல்நாட்டு இசையைப் பழித்துக் கூறுவதில் வியப்பு ஒன்றுமில்லை. பாப்லி என்பவர் தனது ''இந்திய இசை'' என்னும் நூலில் லாகூரைச் சேர்ந்த ஒரு இசைவாணர் ''மேல்நாட்டு இசை பாலைவனத்தில் ஊளையிடும் நரிகளின் கோர சத்தம்போல இருக்கிறது'' எனக் கூறியதைக் குறிப்பிட்டுள்ளார். சில ஆண்டுகட்குமுன், நான் சென்னைப் பல்கலைக் கழகத்தில் இசைத்துறை விரிவுரையாளர் ஒருவரை நோக்கி ''மேல் நாட்டு இசை எவ்வாறிருக்கிறது'' என வினவியதற்கு, அவர் ''அது வெறும் சத்தமே'' என்று கூறினார்.

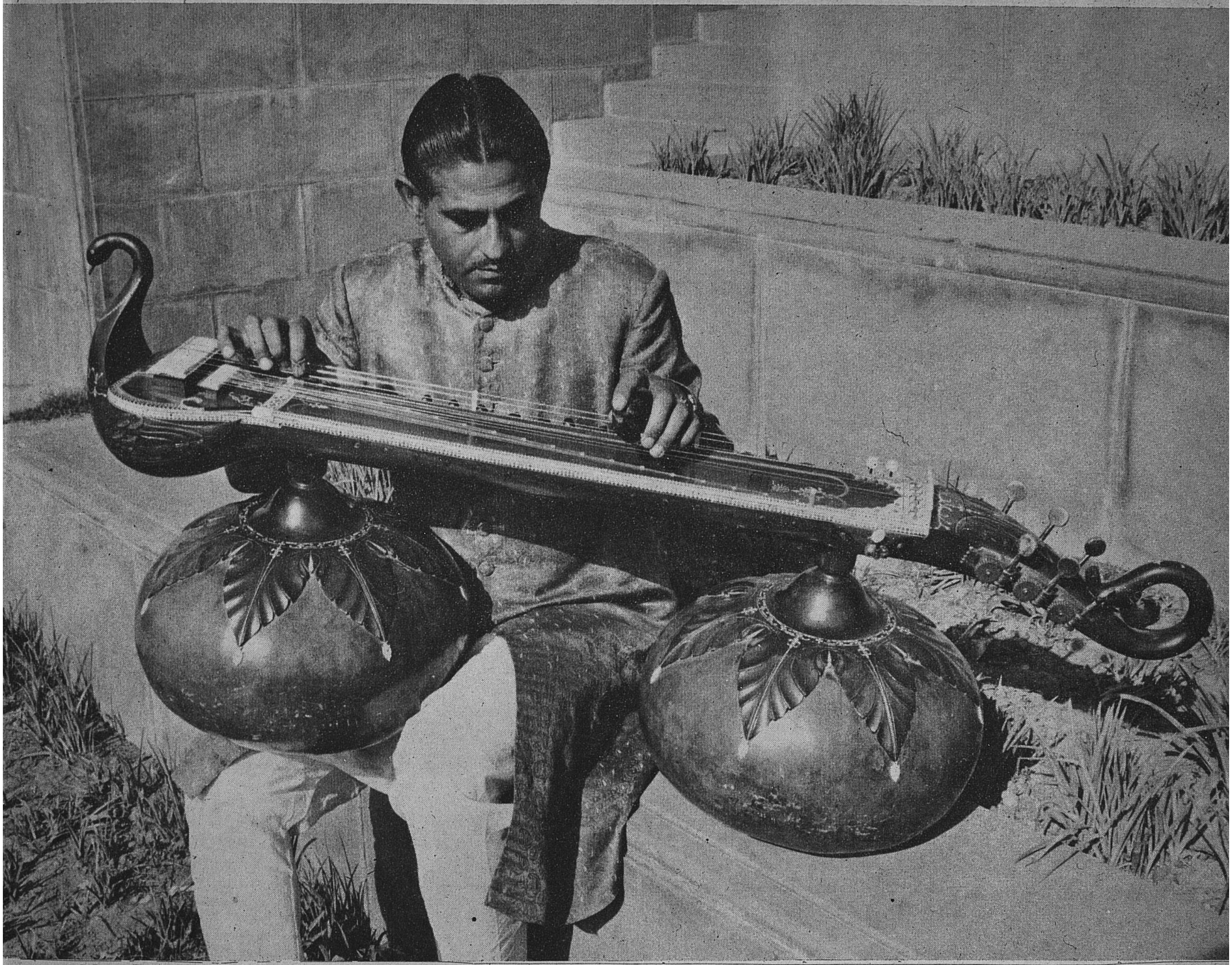


Photo © Bill Homan—Camera Press

விசித்திர வீணை இந்தியாவின் மரபான இசைக்கருவி இனத்தைச் சேர்ந்ததாக இருந்தபோதிலும் 100 ஆண்டுகளுக்கு முன்புதான் தோன்றியது. மயில் உருவிலுள்ள இவ் வீணையில் நீட்டப் பெற்றுள்ள நரம்புகள் வாலைக் குறிக்கின்றன. இதில் இரு முழக்கக் கோணங்கள் உள்ளன மக்கள் விரும்பும் விசித்திர வீணை இன்று இசைக் குழுவில் சிறப்பிடம் பெறுகின்றது.

அராபியரின் இசையைக் குறித்து ''ரெஷ இண்டர்நேஷனல் தெ லா மியூஸிக்'' என்ற நூலில் முஹம்மத் ஜெரௌகி என்பவர் எழுதும்போது மேல்நாட்டு இசையைப் பற்றி கீழை நாட்டைச் சேர்ந்த ஒருவர் கூறியதைத் தெரிவிக்கும்பொழுது ''எல்லோரும் ஒரே சுருதியில் பாடுவதைக் கேட்டுப் பழக்கப்பட்ட எங்களுக்குப் பல் வேறு சுரங்கள் ஒரே சமயத்தில் வாசிக்கப்படுவதைக் கேட்டுத் திகைப்பு ஏற்பட்டது. ஒரு பிரயோகத்திலிருந்து, மற்றொரு பிரயோகத்திற்கும், ஒரு வாத்தியத்தின் இசையிலிருந்து, மற்றொரு வாத்தியத்தின் இசைக்கும் அவர்கள் செல்வதை எங்களால் புரிந்து கொள்ள முடியவில்லை. மேல் நாட்டு வாத்தியக் குழுவின் இசையானது எங்களுக்குப் பல கலைஞர்கள் வெவ்வேறு மொழிகளில் ஒரே சமயத்தில் பேசுவதுபோல் தோன்றிற்று. தனிப்பட்ட முறையில் உள்ள ஒவ்வொருவரும் தன் விருப்பப்படி வாசிப்பதுபோல் தோன்றுகிறது. நேர்முகமாய் உட்காராமல் ஒருவருக்கொருவர் முதுகைக் காட்டிக்கொண்டு அமர்ந்திருக்கிறார்கள். பிறர் வாசிப்பில் கொஞ்சங்கூட ஈடுபாடு கொள்ளாமல் இருப்பது போல காணப்படுகிறார்கள்.

19ஆம் நூற்றாண்டில் பிரெஞ்சு இசைவாணர் ஹெக்டர் பெர்லியாஸ் துணையிசைக் கருவிகளைச் சீர்படுத்தி மேல் நாட்டிசையை வளப்படுத்தி இசைக்குப் புத்துயிரளித்தார். ஆனால் அவர் காலத்தியவர் பலர் அவரை வெறும் ஒலி எழுப்புபவராகவே கருதினர். இவ்வேடிக்கைப் படம் அவர் இசை நிகழ்த்துவதைக் காட்டுகிறது பிறர் அவரை அறியாதது போல் அவரும் கீழ் நாட்டிசையை அறியவில்லை. புதிய முறை இசைவாணர் அவரை ஏளனம் செய்தது போல் அவரும் அதை எள்ளி நகையாடினார்.

Photo Bibliotheque National, Paris

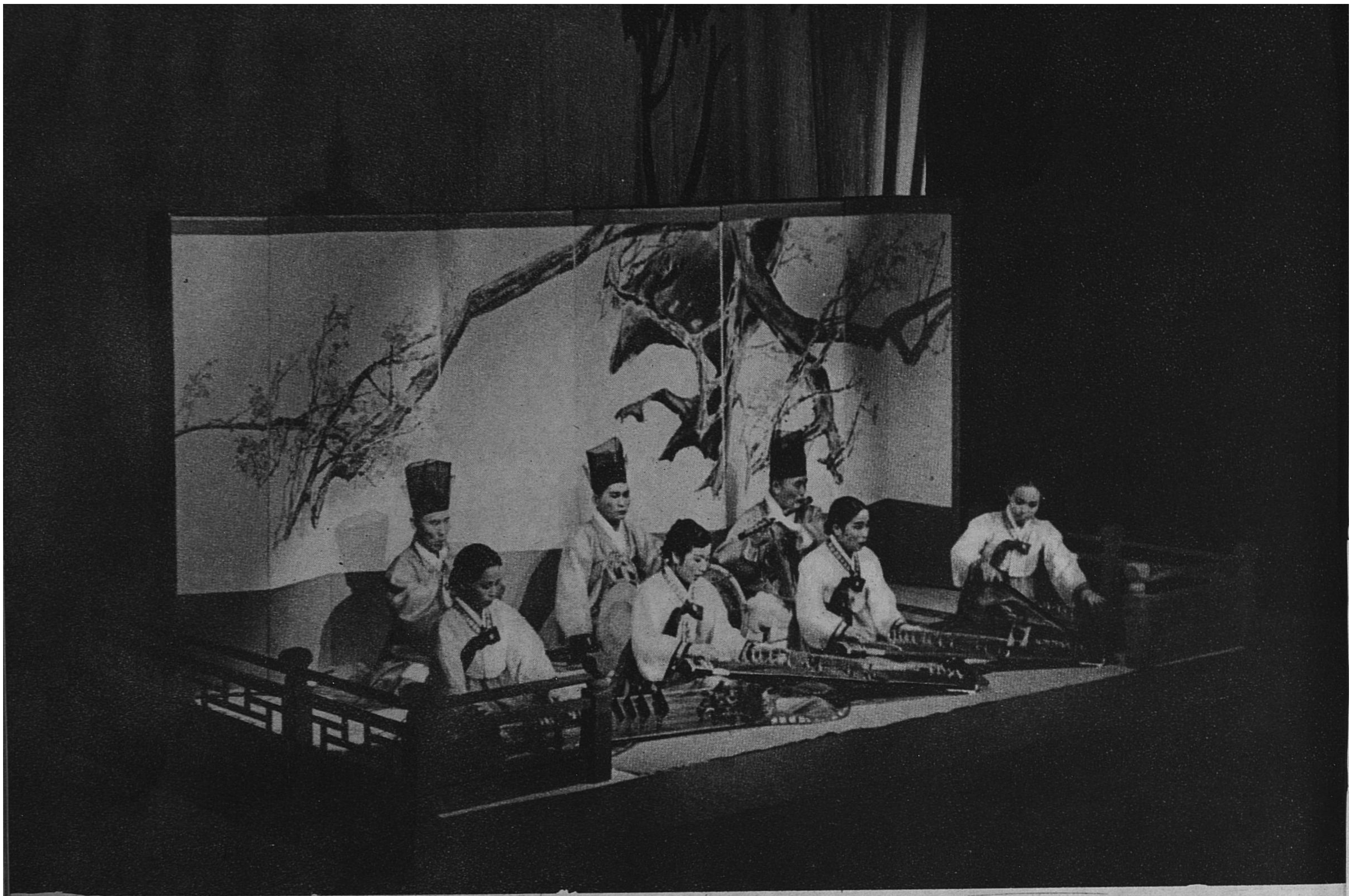


Photo © Pic. Paris

கொரியாவின் பண்ணிசை

சீன இசையின் விதிகளையும் அமைப்பையும் மரபாகப் பெற்ற கொரிய இசை பண்டைய கீழை நாட்டிசைக்கலையின் இயல்பை இன்று எடுத்துக் காட்டுகிறது. இது 'எழில் இசை' எனப்படுகிறது (பின் அட்டையைப் பார்க்கவும்); கொரியாவில் கன்பூசிய கோயில்களில் மரபமைதியுடன் இசைக்கப்படுகின்றது. மரபான கருவிகளைப் பயன்படுத்தும் கொரிய இசையானது உலகியல், மத நிகழ்ச்சிகளில் சிறப்பிடம் பெறுகின்றது. இக் கருவிகளில் சில நமது ஊழிக்கு பல நூற்றாண்டுகளுக்கு முன் கண்டுபிடிக்கப்பட்டவை. மேலே, ஓர் இசைக் குழுவினர் முன்னணியில் நரம்பிசைக் கருவிகளுடனும், பின்னால் மூங்கில் குழல்களுடனும் 'எழில் இசை' இசைக்கின்றனர். இடப்புறம்: புத்த பெண் துறவி மரபமைதியுடன் நடனமாடுகிறாள். அவள் (2000 ஆண்டுகளுக்கு முன் சீனாவில் கண்டுபிடிக்கப்பட்ட ஒரு வகை) மணியைக் கழிகளால் தட்டி ஆடுகிறாள் (கீழே).

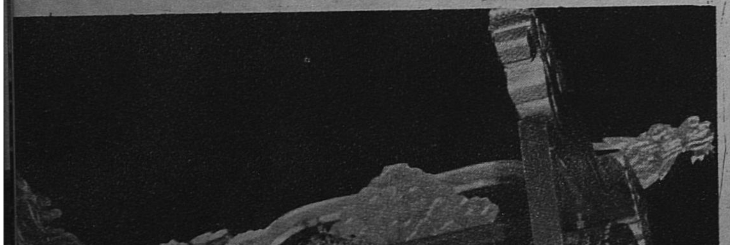


Photo © Max-Yves Brandilly, Paris

இசை நிகழ்ச்சி நடந்து கொண்டிருக்கும் தருவாயிலேயே, சிலர் தங்கள் வாத்தியங்களைக் கீழே வைத்து விடுகிறார்கள். மறுபடியும் தங்கள் முறை வந்தபின்னர், வாத்தியங்களை அவசரமாக எடுத்துக் கொண்டு வாசிக்க ஆரம்பிக்கிறார்கள். அவர்களுக்குத் தலைமையாக விளங்கும் இசைக் குழு இயக்குநர் கைகளைப் பிரமாதமாகச் சைகை காட்டுவதுபோல ஆட்டிக் கொண்டு தவிப்பதைப்போல் தோன்றுகிறார். ஆனால், ஒரு வாத்தியக்காரராவது இவர் கையின் போக்குகளைக் கவனிப்பதாகத் தெரியவில்லை.'' மேல் நாட்டு இசையறிவு சிறிதும் இல்லாத ஒருவருடைய அபிப்பிராயம் இவ்வாறாகத்தான் இருக்கும் என்று முஹம்மத் ஜெரௌகி கூறுகிறார்.

பொதுவாக கீழை நாட்டு மக்களும் மேல் நாட்டு மக்களும் தங்களுக்குத் தெரியாத அயல்நாட்டு இசையைக் குறித்து சரியாக மதிப்பிட இயலாததன் காரணம் என்னவெனில் அவர்கள் தங்கள் நாட்டு இசைத் துறையின் திறனையும் நியதிகளையும் ஆதாரமாகக் கொண்டு இதர இசையைக் கேட்பதேயாகும். பிற நாட்டு இசைக்கு அடிப்படையாகவுள்ள இலக்கணங்களை அவர்கள் புரிந்து கொள்வதில்லை. முக்கியமாக கீழைநாட்டு இசைக்கு அடிப்படையாகவுள்ள வாத்திய இசை, ராகங்கள், தாளங்கள், பாடும் முறை, வாசிக்கும் முறை, சுவையுணர்ச்சி ஆகியவற்றின் தத்துவங்களை மேல் நாட்டார் தெரிந்து கொள்வதில்லை.

ஆயினும் இசை என்பது ஒரே வகையான ஆதாரங்களைக் கொண்டுதான் எங்கும் வளர்ந்திருக்கிறது. ஜீன் ஜாக்ஸ் ரூஸோ கூறிய வண்ணம் கீழை நாடுகளிலும் மேல்நாடுகளிலும் இசை என்பது, காதுக்கு இனிமையைத் தரும் த்வனிகளைப் பயன்படுத்தும் கலையாகும்.

யோ-கி (இசைச் சஞ்சிகை) லிகி (சடங்குகளைப் பற்றிய சஞ்சிகை) இவ்விரண்டிலும் 'மதுரமான த்வனிகள்' அழகுடன் சேர்ந்து வருவதே இசையாகும்' என்று கூறப்பட்டுள்ளது.

முன் காலத்தில் இசையை ஒரு புராண தெய்வத்தோடு அல்லது மனித சக்திக்கப்பாற்பட்ட ஒரு சக்தியோடு இணைத்திருந்தார்கள். கண்ணன் குழலில் ஊதிய இசையையும் பௌ ஹி என்னும் சீனச் சக்கரவர்த்தி இயற்றிய பாட்டுகளை கன்பூசியஸ் என்பவர் சின் என்னும் கருவியில் வாசித்ததையும், ஆர்பியஸ் என்பவர் தன் இசையினால் காட்டு மிருகங்களை வசியப்படுத்தியதையும் இங்குக் கூறலாம்.

இசைக்கு நல்ல குணங்களை வளர்ச்சி பெறச் செய்வதற்கும் ரஸ உணர்ச்சியை உண்டாக்குவதற்கும் பழக்க வழக்கங்களை மாற்றுவதற்கும் சக்தி உள்ளது என்பதில் சீனர்களுக்கு நம்பிக்கை இருந்தது. சாந்த குணத்தையும் அமரிக்கையான தன்மையையும் உண்டாக்கும் சக்தி உண்டு என்பதில் பிளேட்டோ அவர்களுக்கு நம்பிக்கை உண்டு. இதை மார்ஸெல் பெல்வியனெஸ் என்பவர் ''சோஷியாலஜி தெ லா மியூஸிக்'' என்பதில் தெரிவித்திருக்கிறார்.

கன்பூசியஸின் மாணவரான ட்ஸு ஹியா பின் வருமாறு கூறியதாக யோ—கி எனும் சஞ்சிகையில் காணப்படுகிறது. ''செங்கியின் கானம் காதல் உணர்ச்சியையும் தீயொழுக்கத்தையும் கட்டுப்பாடற்ற தன்மையையும் சோம்பேறித்தனத்தையும் வளர்க்கிறது. ட்ஸு கானம் கர்வம், திமிர் முதலியவற்றையும் உண்டாக்குகிறது. ஆகையினால், சடங்குகள் நடைபெறவிருக்கும் சந்தர்ப்பங்களில் அவைகளைத் தவிர்க்க வேண்டும். ''கெட்ட இசையும் மிகுந்த சிற்றின்பப் பற்றுதலும் மனிதனின் நற்குணங்களைக் கெடுத்து விடுகின்றன'' என்று ஹோமர் அபிப்பிராயப்பட்டதாக பெலிவியானெஸ் கூறுகிறார். இவரே சாக்ரடீஸ் என்பவர், கோழைத்தனமான இசையை விருந்துகளில் வாசிக்கக் கூடாதென்றும் ஆண்மைத் தனத்தை வளர்க்கும் ப்ரிஜியன் ராகம் ஒன்றுதான் வாசிக்கத் தகுந்தது என்றும் கருதியதாகக் கூறுகிறார்.

உருப்படிகளின் விஷயங்களைக் கவனியாமல் அவைகளின் அமைப்பை மட்டும் கவனிப்போமானால், இசையின் பல நுட்பங்களும், வாசிக்கும் முறைகளும் நமக்கு ஆச்சரியத்தை விளைவிக்கின்றன.

கலை என்பது என்னவென்பதையும் அது நாட்டுக்கு நாடு வேறுபட்டிருப்பதையும் காண்கிறோம். ஒரு இசை மரபில் வளர்ந்து வந்தவர்கள் மற்றொரு காலத்தின் மரபைப் பற்றித் தவறான அபிப்பிராயங்கள் கொள்வதற்கு அறியாமையே காரணமாகும். மேல்நாட்டு இசைக் கலைஞர்கள், இந்தோனேஷிய இசையை சுருதியில் சேராத இசை என்று கருதுகிறார்கள். காரணம், அவர்களின் சுரங்களாகிய ஸ்லென்ட்ரோவும் பெலாக்வும் மேல் நாட்டின் சம அசுந்தர அளவுள்ள அமைப்பைச் சேராததுதான். இந்தோனேஷிய இசைவாணர் பியானோவில் வாசிக்கப்படும் சுரங்களெல்லாம், அபசுரங்களாகவே கருதுகிறார். காரணம், பியானோவில் வாசிக்கப்படும் 70 ஸ்தாயிகளில் உள்ள சுரங்களில் ஒன்றாவது ஸ்லெண்டரோ சுரத்தில் சேராததே. பல ஆசியக் கண்டத்து மரபுகளில் சேராத இசைவாணர்களும் ஆங்காங்கு வாசிக்கும் சுரங்கள் சரிதானா என்பதைப் பற்றி வெவ்வேறு அபிப்பிராயங்கள் கொள்வது இயல்பே. நான் ஒருமுறை வியத்நாம் இசையிலுள்ள பாக் சுரத்தில் ஒரு இசையை ஔடவ ராகமாகிய சுத்த சாவேரியில் அமைத்து வாசித்தேன். அதைக் கேட்ட இந்தோனேஷிய இசைவாணர் புன்முறுவலுடன்' ''இது எங்களது 'ஸ்லென்ட்ரோ' சுரமே. ஆயினும் சற்று மாறுதல் அடைந்துள்ளது'' என்றார்.

ஸ்லென்ட்ரோ சுர வரிசையானது ஒரு ஸ்தாயியை ஐந்து சமக் கூறுபடுத்தி வாசிக்கப்பட்டு வருவதனால், இந்த அபிப்பிராயத்தை ஒருவாறு புரிந்து கொள்ளலாம். தூரக் கிழக்கு நாடுகளில் சுருதியுடன் இணைந்து கானம் இசைப்பதைக் குறித்து அபிப்பிராய பேதங்கள் இருப்பதை மறந்து விடக் கூடாது. அலங்காரத்தின் பொருட்டு சுரங்களை அமைத்துப் பாடுவதை அடிக்கடி காணலாம். ஒரு இசை நிகழ்ச்சியில் சம அந்தர அளவுள்ள சுரங்களைக் கையாளாமல்

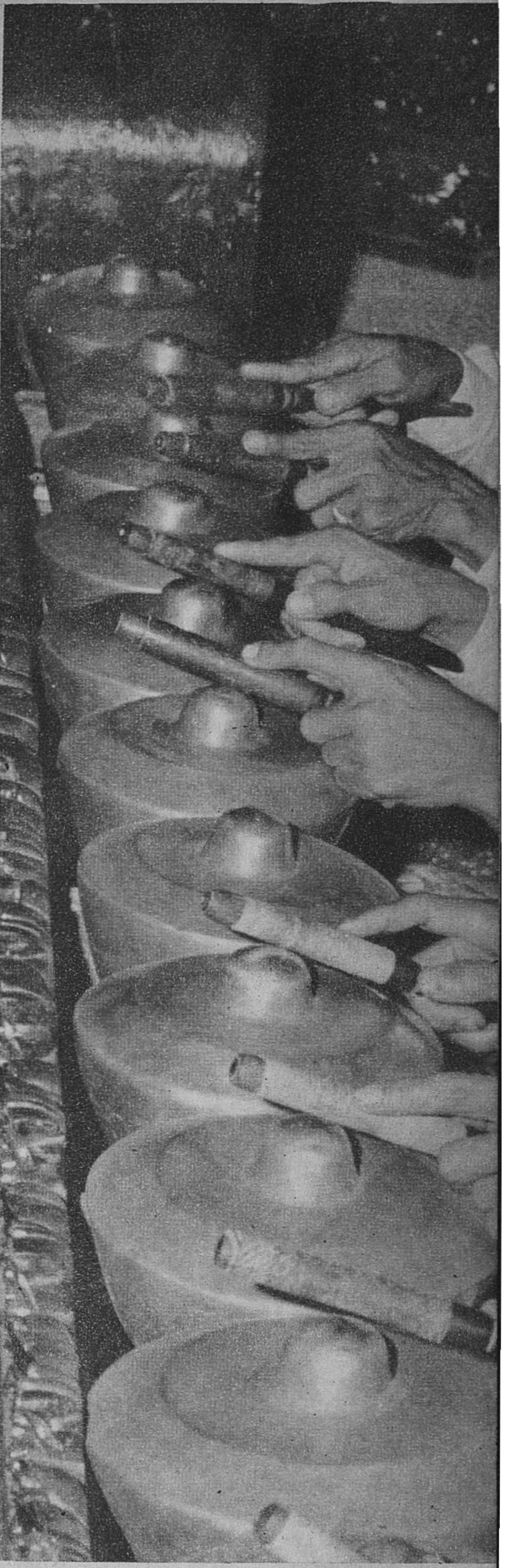


Photo © Paolo Koch—Rapho

இந்தோனேஷியாவின் கேமலான் இசைக் குழு மிகுந்த நுட்பத் திறனோடு தொனியளவின் பல்வேறு செறிவு உயர்விற்கேற்ப ஒருவகை வாத்தியக் கருவிகளைத் தட்டுவதன் மூலம் இசை எழுப்பப்படுகிறது.

ஒவ்வொரு மொழிக்கும் அதற்குரிய இலக்கணம்

இருப்பதினுலேயே அந்த இசையில்சுருதி சுத்தமில்லே என்று சொல்வது தவறு.

பல்வேறு மரபுகளில் ஊறி வளர்ந்த இசைவாணர்கள் நிரம்பியுள்ள ஒரு சபையில் ஒரு உருப்படி வாசிக்கப் பட்டதாக வைத்துக் கொள்வோம். மேல்நாட்டு இசைக் கலைஞர் அந்த உருப்படியில் காணும் சுதி அதற்கொரு இன்னிசை அமைப்பு பிரதானமான அதன் புது சங்கதிகளை, தாளம், நடக்கும் காலம் போன்ற அம்சங்களில் கவனம் செலுத்துவர். ஆனுல், இந்தியக் கலைஞர் அதை அனுபவிப்பது போல் அனுபவிக்கமாட்டார். சீனு, ஜப்பான், கொரியா, வியத்நாம் நாட்டு இசைக் கலைஞர்கள், இசையின் போக்கிலேயே கவனத்தைச் செலுத்துவர். இந்திய ரசிகர் ஒரு ராகத்தின் எல்லையைத் தழுவி அந்தக் கானம் அமைந்துள்ளதா என்பதைப் பற்றிக் காண முயல்வார். சபையிலுள்ள ஒவ்வொருவருக்கும் பிரத்தியேகமான அனுபவ பழக்கங்கள் உண்டு. இசை ஞானத்தை வைத்துக் கொண்டே ஒவ்வொரு பாடலையும் கேட்டு அனுபவிக்க முயற்சிக்கிருர்.

அடிப்படையான இசைப் பிரமாணங்கள் ஒவ்வொரு மரபிற்கும் மறலாம். மேல்நாட்டு இசையில் பயன்படும் சம அந்தர சுதியைத் தவிர பல்வேறு சுதிகள் வெவ்வேறு நாடுகளில் பயன்படுவதைக் காண்கிருேம். சீனர்கள் பயன்படுத்தும் ஐந்து வகையான ஔடவ சுரவரிசைகளும், ஜப்பானியர் உபயோகிக்கும் ரியோ, ரிட்ஸு, யோயெம்போவும் வியத்நாம் நாட்டிலுள்ள பாக், நாம் சுரவரிசைகளும், இந்தியா, அராபிய, ஈரான் நாடுகளில் பயன்படுத்தப்படும் பல சம்பூர்ண சுரங்களும் இதைச் சேர்ந்தவையே.

மேல்நாட்டு இசையின் தீவிரமானதும் தீவிரமற்றதுமான சுரவரிசைகளுக்கு இணையாக ஏனைய இசைகளில் நூற்றுக்கணக்கான சுர அமைப்பு வரிசைகளைக் காணலாம். உதாரணமாக சீனர்களின் டியோ, ஜப்பானியர்களின் செம்போ, வியத்நாமின் டியு, இந்திய இசையின் ராகங்கள், ஈரானின் டஸ்கா, துருக்கி அராபியர்களின் 'முஹாம்'களைக் கூறலாம். மேல்நாட்டு இன்னிசை அமைப்பு முறை வெறும் அனுஸ்வரங்களாகக் கருதப்படுபவை இந்திய, அரேபிய, ஈரான் இசைகளில் இன்றியமையாத அலங்கார(கமக)ங்களாக் கருதப்படும். இந்திய இசையில் அலங்கார மற்ற சுரத்தை சந்திரனில்லாத வானுக்கும் பூக்களில்லாத பூந்தோட்டத்திற்கும் நீரில்லா ஆற்றிற்கும் சமமாகக் கூறியுள்ளார்கள். வியத்நாம் இசையில் குறிப்பிட்ட அலங்காரங்களே சில சுர அமைப்புகளுக்கு நாத வடிவத்தைத் தருகின்றன.

மேல்நாட்டு இசையில் சுரக் குறியீட்டில் கொடுத்துள்ள ஒரு உருப்படியை அப்படியே வாசிப்பார்கள். ஆனுல், இந்தியா, ஈரான், அராபிய இசைகளில் மனுேதர்மமாக வாசிப்பதே நியதியாகும். ஒரு இசை நிகழ்ச்சியைச் சிறப்பாகச் செய்வது அந்தக் கலைஞரின் மனுேதர்ம இசையேயாகும்.

மேனுட்டில், ஒரு கதீட்ரலைப் பார்ப்பது போலவே இசையையும் நோக்குகிருர்கள். கதீட்ரலின் பிரம்மாண்டமான நிர்மாணம், ஒழுங்கு, சீருடன் அமைந்துள்ள பாகங்கள் முதலியவற்றைப் பார்த்து வியப்படைகிருர்கள். கீழை நாடுகளிலோ, ஆரம்பத்திலிருந்து, சின்னஞ்சிறு நகாசு வேலைகளுடன் விளங்கும் அதி நுட்பமாகச் செதுக்கப்பட்டுள்ள பதுமைகளிலும் கவர்ச்சிகரமான வேலைப்பாடுகளிலும் கவனம் செலுத்துகிருர்கள். இதே போல நுட்பச் சுருதிகள், சூட்சுமமான கமகங்கள், ரஞ்சகப் பிரயோகங்கள் முதலியவற்றுடன் கூடிய இசையிலேயே கவனம் செலுத்துகிருர்கள். ஆகவே அந்தந்த மரபுகளையொட்டி, இசை உருப்படிகள் இயற்றுவதற்கும் அவைகளைப் பாடுவதற்கும் வாசிப்பதற்கும் அவைகளைக் கேட்டு அனுபவிப்பதற்கும் தனித்தனி நியதிகள் ஏற்பட்டுள்ளன. கீழைநாடுகளுக்கும் மேனுடுகளுக்கும் இந்த நியதிகள் வித்தியாசமாக இருப்பதில் ஆச்சரியமொன்றுமில்லை. உதாரணமாகப் போலிக் குரலில் பாடுவதை மேனுட்டார் ஒப்புக்கொள்ளமாட்டார்கள். ஆனுல், சீனர்களின் நாடக மேடைகளிலும் வியத்நாம் நாட்டின் நாடக அரங்குகளிலும் இதை மிகவும் ரசிக்கிருர்கள். தெரியாத இசையைப் பற்றி மதிப்பிடுவதில் ஒருவர் மிக்க ஜாக்கிரதையாக இருக்கவேண்டும்.

நகாரிகம் முற்றின இக்காலத்தில் டிரான்ஸிஸ்டர், ரேடியோ முதலிய சாதனங்களினுல், மேனுட்டார் இந்தியா, ஈரான், ஜப்பான் முதலிய நாடுகளின் தலைசிறந்த இசைக்கலைஞர்களின் கானத்தைக் கேட்க வசதிகள் ஏற்பட்டுள்ளன. இதே மாதிரி மேனுட்டின் பெரிய ரேடியோ நிலையங்களிலிருந்து, ஒலி பரப்பப்படும் மேனுட்டு இசையையும் கீழை நாடுகளிலுள்ள ஒவ்வொரு கிராமத்திலுள்ள மக்களும் கேட்பதற்கு வசதிகள் ஏற்பட்டுள்ளன. முன்காலத்தைக் காட்டிலும் கிழக்கும் மேற்கும் இசைத் துறையில் சந்திப்பதற்கு வாய்ப்புகள் ஏற்பட்டுள்ளன. இவ்வளவு வசதிகள் இருந்தும் மேல்நாட்டுக் கலைஞர்களாவது கீழைநாட்டுக் கலைஞர்களாவது இவைகளை நன்ருகப் பயன்படுத்திக் கொண்டதாகக் கூறுவதற்கு இடமில்லை.

அறிவியல் துறையிலும் செல்வத் துறையிலும் சிறப்பான முறையில் முன்னேற்றமடைந்துள்ள மேல் நாட்டாரின் நாகரிகத்தைக் கண்டு பிரமித்து, சில கீழைநாட்டு இசைக் கலைஞர்கள், மேல்நாட்டு இசையின் சில அம்சங்களைக் கைப்பற்றி செல்வமாக வந்துள்ள தங்கள் இசையை ஒருவாறு அலட்சியம் செய்ய ஆரம்பிக்கிருர்கள். இது அறியாத்தனமேயாகும். மேல் நாட்டாரால் ஒப்புக் கொள்ளப்படும் சாஸ்திரீய முறையிலும் அவர்கள் புதிய உருப்படிகளை இயற்றுவதில்லை. ஏதோ கலப்பு இசை என்று கூறப்படும் முறையில் அவர்கள் உருப்படிகளை இயற்றுகிருர்கள். இதனுல் இவர்கள் தங்களுடைய இசைக்கே அபகீர்த்தியை உண்டாக்குகிருர்கள். தங்கள் மரபான இசையை நவீனப்படுத்துவதாக எண்ணி மேனுட்டிசையின் சில அம்சங்களை அதில் புகுத்திவிடுகிருர்கள். இது ஆங்கில மொழியின் இலக்கண விதிகளை ஒருவன் தன் மொழியில் புகுத்துவது போலாகும். கீழை நாட்டு இளைஞர்கள் மேனுட்டு இசை முறையில் தங்கள் இசையை நவீனப்படுத்த முயல்வதற்கு முன் தங்கள் இசையை நன்ருகக் கற்றுக் கொள்ள வேண்டும். இசை மரபைக் காப்பாற்ற வேண்டுமென்பதில் எனக்குப் பூரண நம்பிக்கை உண்டு. இதனுல் முன்னேற்றம் கூடாது என்று நான் கூறவில்லை. முன்னேற்றம் என்ருல் மேனுட்டு மரபைக் கைப்பற்றுவது என்று பொருள் கொள்ளக் கூடாது.

மேனுட்டார்கள், தங்களுக்குள்ள உயரிய மனப்பாபன்மையை விட்டுவிட வேண்டும். பிற இசைகளைப் புரிந்து கொள்வதில் ஆர்வம் காட்ட வேண்டும். மேனுட்டு இசைக் கலைஞர்களில் பலர் புதிய கருத்துக்கள் பெறும் பொருட்டு கீழை நாட்டு இசைகளில் ஆராய்ச்சி செய்து வருவது உண்மையே. அவர்களுடைய இசைக்கு புத்துயிர் கொடுக்கும் பல அம்சங்களை இங்கு அறிந்து கொள்வார்கள் என நாம் நம்புவோம்.

(33ஆம் பக்கத் தொடர்ச்சி)

ஆப்பிரிக்க இசை வல்லுநர்

சாடின் இசைவாணர், அளவிலும் அலங்காரத்திலும் மட்டும் வேறுபட்டுள்ள இம்மரக் குழல் இஸ்லாமிய ஆப்பிரிக்கா முழுவதும் காணப்படுகிறது. பல ஆப்பிரிக்க கிராமங்களில் தாமே பயின்றுகொண்ட, திறமைமிக்க இசைவாணர், மரபான பண்ணிசைத்து நண்பர்களை மகிழ்விக்கின்றனர். பலர் தாமே செய்த கருவியைப் பயன்படுத்துகின்றனர். யுனெஸ்கோ வெளியீடாகிய "அன் அந்தாலஜீ ஆப் ஆப்ரிக்கன் மியூசிக்" நூலில் 'மியூசிக் ஆப் சாட்' (கானம்) என்ற பதிவேட்டில் சாடின்கானம் பகுதியிலுள்ள ஓர் இளைஞன் தனியாக இசை முழங்குவதைக் காணலாம்.

Photo © Afrique Photo

(21ஆம் பக்கத் தொடர்ச்சி)

யும், தணலையும் பயன்படுத்தினர்.

சோவியத் யூனியனிலும், மற்ற நாடுகளிலும் செய்யப்பட்ட இத்தகைய சோதனைகள் நம்பிக்கையூட்டும் முடிவுகளைக் கொடுத்திருக்கின்றன. ஆனுல் தட்பவெட்ப நிலையின் கோளாறுகளினுலும், கரையச் செய்யும் பொருள்களை வெவ்வேறு இடங்களுக்கு எடுத்துச் செல்வதில் உள்ள தொல்லைகளாலும், இந்த முறையைப் பெரிய அளவில் கடைப்பிடிப்பது கடினம்.

ஆகையால் போதுமான அளவு தண்ணீரை ஒழுங்காக சமவெளிகளுக்குக் கொண்டுவர, பனிப்பாளங்களை விரைவாகக் கரையச் செய்யும் முறைகளைக் கையாள்வதுடன், மலைகளின் பக்கங்களிலும் அடிவாரத்திலும் பனிக்கட்டிகளைத் தடுப்புகள் கொண்டு ஏராளமாக சேகரித்து வைத்துக் கொள்ள வேண்டும்.

இவ்வாருக, நதிகளில் ஒரே சீரான (கரைந்த பனி) நீரோட்டத்தைப் பெறலாம். இளவேனில் காலத்திலும் கோடைகால ஆரம்பத்திலும், சேமித்து வைத்துள்ள பனிக்கட்டியைக் கரையச் செய்வதன் மூலமும், கோடைகால இறுதியில், பனிப்பாளங்களையே கரையைச் செய்வதன் மூலமும் தண்ணீர் பெறலாம். மலைகளில் நீர்தேக்கங்களும், தண்ணீர் கட்டுப்படுத்தும் நிலையங்களும் அமைப்பதன் மூலம் இந்த ஏற்பாடுகள் மேலும் சிறப்பாகச் செயல்படமுடியும்.

ஒவ்வொரு ஆண்டும், பனிப்பாளங்களைக் கரையச் செய்யும் ஏற்பாடுகளைத் தொடர்ந்து செய்ய முடியுமா என்பதைப் பொறுத்திருந்துதான் அறிய வேண்டும். ஏனெனில், இவை பனிப்பாளச் சேமிப்புகளின் எண்ணிக்கையைப் பொறுத்தவை.

தொழில் நுணுக்கத் துறை வளர்ச்சியின் காரணமாக, மனிதன் மலைப் பகுதிகள் பக்கம் தன் கவனத்தைச் சற்று அதிக ஆழமாக செலுத்துகிருன். இதனுல் புதிய மதிப்பு மிகுந்த கனிப்பொருள்களையும் பயன்படுத்தப்படாத நீர் ஆற்றல் சேமிப்புகளையும் கண்டுபிடிக்கிருன். கார் செல்லும் பாதைகளையும், தண்ணீர் குழாய்ப் பாதைகளையும், மின் சக்தி வழங்கும் குழாய்களையும் அமைக்கிருன். இதன் விளைவாக, அவன் அநேகமாகப் பனிக்கட்டிகள், பனிப்படலங்கள், சேற்று மண் தொடர்கள் ஆகியவற்றின் ஆபத்துகளுக்கு இலக்காகிருன்.

மித தட்ப வெட்ப மண்டலப் பகுதிகளிலுள்ள எல்லா மலைநாடுகளுமே, பனிப்பாளங்கள், சேற்று மண் தொடர் ஆகிய ஆபத்துக்களுடையவை. ஆதலால் மிகுந்த பொருட் செலவில், இவைகளை எதிர்ப்பதற்கான தடுப்பு நடவடிக்கைகள் தேவைப்படுகின்றன. 1966 1967ஆம் ஆண்டுகளில் சோவியத் யூனியனில் ஒரு புதிய முறையைக் கையாண்டனர். டியான் ஷான் மலைகளின் வடக்கு அடிவாரத்திலுள்ள ஆல்கா ஆடா நகரத்தைக் காக்க, இரண்டு சக்திவாய்ந்த, வெடித்து தாக்குகிற பொருள்களைக் கொண்டு தடுப்பு அணைக்கட்டு ஏற்படுத்திஞர்கள்.

சாதாரணமாக நகர்வதைக் காட்டிலும், நூறுமடங்கு அதிக விரைவாக திடீரென நகரும் பனிப்பாளங்களும் மிக ஆபத்தானவை. நடு ஆசியப் பகுதியிலிருந்து ஸ்பிட்ஸ்பெர்கென் அலாஸ்கா வரை உள்ள பல பகுதிகளில் இத்தகைய நிகழ்ச்சி ஏற்படுகிறது. இத்தகைய நிகழ்ச்சிகள் அடிக்கடி ஏற்படுவதால் இவைகளின் விளைவுகளை முன்கூட்டி அறிவிக்கத் தகுந்த ஆராய்ச்சிகளை விஞ்ஞானிகள் மேற்கொள்ள வேண்டும். பனிப்பாளங்களுக்குள்ளேயே நடைபெறும் சில செயல்களே. அவைகளின் இத்தகைய திடீர் இடப்பெயர்ச்சிகளுக்குக் காரணமாகும்..

பனிப்பாளங்களின் படிமுறை வளர்ச்சியின் மற்றைய இயல்புகளை வரலாற்று, மண்ணியல் ஆராய்ச்சிகள் தெளிவு படுத்தி இருக்கின்றன. 10, 11 ஆம் நூற்ருண்டுகளில் கிரீன்லாந்து கடற்கரையோரங்களில், மக்கள் குடியேற்றப் பகுதிகள் அதிகரித்தன. அங்குள்ள மக்கள் தீவிரமாக ஆடுமாடுகள் வளர்ப்பதில் ஈடுபட்டனர். அப்பொழுது, ஆல்ப்ஸ், காக்கசஸ், ஸ்கேண்டிநேவியா, ஐஸ்லாந்து மலைப் பகுதிகளிலுள்ள பனிப்பாளங்கள் பின்நோக்கிச் சென்று, ஏராளமான மலைக் கணவாய்களைத் திறந்தன.

ஆனுல் 14ஆம், 15ஆம் நூற்ருண்டுகளில், வடக்கேயுள்ள கடல்பகுதிகளில், பனிப்பாளங்கள் அதிகரித்தன. இதன் விளைவாக கிரீன்லாந்தின் கப்பல் போக்குவரத்து தடைப்பட்டது. ஐஸ்லாந்தில் பல தொன்மையான குடியிருப்புப் பகுதிகள் மூழ்கின. சுமார் 200 ஆண்டுகளுக்கொரு முறை ஏற்படும் பனிப்பாளங்களின் மாறுபாடுகளினுல் இத்தகைய மாற்றங்கள் நிகழ்ந்தன.

வேறு சில பனிப்பாள மாறுபாடுகள் இன்னும் குறுகிய கால இடைவெளியாகிய 100, 22, 11 ஆகிய ஆண்டுகளுக்கொரு முறை நிகழ்கின்றன. சூரியனின் நடவடிக்கைகளில் அவ்வப்போது ஏற்படும் மாற்றங்களே இதற்குக் காரணமாக இருக்கக் கூடுமென சில விஞ்ஞானிகள் கருதுகின்றனர். இருப்பினும், இந்த சூரிய-பனிப்பாளத் தொடர்பில், சூரியனின் நடவடிக்கை மாறுபாடுகளை, பனிப்பாள நடவடிக்கைகளின் மாறுதல்களாக மாற்றுவதில் காற்றின் சுற்ருேட்டமும் முக்கிய பங்கு பெறுகிறது.

கடந்த பல நூற்ருண்டுகளில், பூமி முழுவதிலும் தட்ப வெட்ப நிலைகளின் மாறுபாடுகள், பனிப்பாளங்களின் படிமுறை வளர்ச்சியின் காலத்தை ஒட்டியே ஏற்பட்டிருக்கின்றன; என்ருலும் 10 லிருந்து 20 ஆண்டுகால வரம்பிற்குட்பட்ட மாறுபாடுகள், சில குறிப்பிட்ட பகுதிகளுக்குள் மட்டும்தான் ஏறத்தாழ ஒரே காலத்தில் நிகழக் கூடும். எடுத்துக் காட்டாக கடந்த நூற்ருண்டின் நிகழ்ச்சிகளைக் கண்ணுறும்போது, ஸ்கேண்டிநேவியா, மலைகளின் பனிப்பாளங்களின் மாறுபாடுகள், 20 ஆண்டுகளுக்கொரு முறை நிகழ்ந்ததை அறியலாம்.

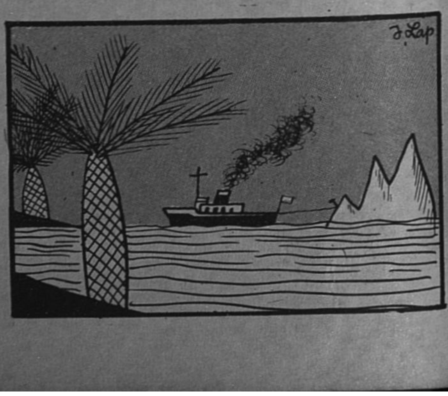
பனிப்பாள நடவடிக்கைகளிலுள்ள மாற்றங்களினுல், இப் பகுதிகளிலுள்ள ஆற்றின் நீரோட்டமும், 'திடத்' தண்ணீர் சேமிப்பும் பாதிக்கப் படுகிறது. ஆகையால், இப் பகுதிகளில் பொருளாதார அபிவிருத்தித் திட்டங்களை நிர்ணயிப்பதற்கு முன்னர் பனிப்பாளங்களின் வருங்கால நடவடிக்கைகளைப் பற்றி முன்கூட்டியே நன்கறிந்திருக்க வேண்டும். இதற்கு பனிப்பாளங்களில் ஏற்படும் மாறுதல்களுக்குக் காரணத்தைக் கண்டுபிடிக்க வேண்டும். ஆகையால் தற்கால பனிப்பாள இயல் சம்பந்தமான மாபெரும் பணி என்னவெனில், பனிப்படலங்களையும், இதர இயற்கை பனிக்கட்டி வகைகளையும் விஞ்ஞான ரீதியில் ஆராய்ந்தறிவதாகும்.

சோவியத் யூனியன் உள்பட பல நாடுகளில் உள்ள விஞ்ஞான வல்லுநர்கள், இன்று இந்த பிரச்சினைக்குத் தீர்வு காணும் வழியில்தான், பனிப்பாள தன்மையின் மாற்றங்களைப் பற்றி. ஒரு பொதுத் தத்துவத்தை விரிவான முறையில் தயாரிப்பதில் ஈடுபட்டிருக்கின்றனர். இந்த பிரச்சினையைக் கணக்கியல் முறையில் 'கம்ப்யூட்டர்களின் உதவியைக் கொண்டு நவீன முறையில் அணுக முயற்சித்துக் கொண்டிருக்கின்றனர். சிக்கல் இல்லாத பனிப்பாளங்களின் பிரச்சினைகளுக்குத் தீர்வு கண்டுபிடிக்கப்பட்டு விட்டன. ஆனுல் இந்த பிரச்சினை முழுமைக்கும் இன்னும் தீர்வு கண்டறியப்படவில்லை.

பனிப்பாள வளர்ச்சிக்குக் காரணமான விதிகள் அனைத்தும் நமக்குத் தெரியாது. தற்கால தட்ப வெட்ப

Drawings © Lap

பிரெஞ்சு வேடிக்கை ஓவியர் லாப் இவ்விரு படங்களையும் 'யுனெஸ்கோ கூரிய'ருக்கென வரைந்தார். மேலே கரும் பொடி தடவி பனிப் பாளங்களை விரைவில் உருகச் செய்தல். கீழே, வறண்ட இடத்திற்கு பனிப் பாறையை இழுத்துச் செல்லுதல்.



நிலையில், முந்தைய பனிப்பாளங்கள் மீண்டும் உருவாக முடியுமா, அல்லது மறைந்து கொண்டிருக்கும் பனிப் பாளங்களால் காற்றின் சுற்றோட் டத்தில் மாறுதல்களை விளைவிக்க முடியுமா, அல்லது, உலகம் இப் போது புதிய பனிக்கட்டிக் காலத்தை நோக்கி சென்று கொண்டிருக்கிறதா என்பன போன்ற வினாக்களுக்குச் சரியான விளக்கம் கொடுப்பது, இப்பொழுதும் கடினமாகத் தான் உள்ளது.

நமது கோளின் வாழ்க்கையில் பனிப்பாளம் ஏற்படுத்தக் கூடிய விளைவுகளை விஞ்ஞானிகள் முன் கூட்டி அறிய வேண்டுமென்றால், அகில உலக நாடுகள் கூட்டு சேர்ந்து, பல துறைகளில் ஆராய்ச்சி களில் ஈடுபட வேண்டும்—நல்ல தண் ணீரின் மூலப் பொருள்களாகப் பனிக்கட்டிகளை எங்ஙனம் பயன் படுத்துவது என்றும், பனிப்பாளங் களின் திடீர் இடப் பெயர்ச்சிகளையும் மாற்றங்களையும், முன்கூட்டி அறியும் விதத்தைப் பற்றியும், உலகத் தண் ணீர் சுழற்சிக் காலத்தில் பனிப் பாளங்களின் பங்கு என்ன என்பதைப் பற்றியும் சோதனைகள் நடத்த, வேண்டும்.

இத்தகைய முதல் முயற்சி பத்து ஆண்டுகளுக்கு முன்னர் ஆரம் பிக்கப்பட்டது. இந்த ஆராய்ச்சி இரண்டு அல்லது மூன்று ஆண்டுகள் மட்டுமே நீடித்ததால் பனிப்பாளங் களின் வருங்கால நடவடிக்கைகளைப் பற்றிய முன்னறிவிப்புக்கு இக்குறுகிய கால அனுபவம் போதாது.

ஆகையால்தான் 1965 லிருந்து 1974 வரை மேற்கொள்ளப்படும் யுனெஸ்கோவின் பன்னாட்டு நீரியல் பத்தாண்டு ஆராய்ச்சியில் பனிப் பாளத் தன்மை ஆராய்ச்சியும் சேர்த் துக் கொள்ளப்பட்டிருக்கிறது.

சோவியத் விஞ்ஞானிகள் இந்த பிரச்சினைகளில்தான் கருத்துச் செலுத்தி வருகின்றனர். உலகனைத் தும் உள்ள பனிப்பாளங்களின், அளவு, உருவம், அமைப்பிடம் முதலியவற்றின் குறிப்புகளடங்கிய பல பாகங்கள் கொண்ட முதல் அட்டவணையை சோவியத் விஞ்ஞா னிகள் தயாரித்துக் கொண்டிருக் கின்றனர். உலகமெங்கணும் பனிப் பாளங்களின் மாற்றங்களைப் பற்றிய குறிப்புகளைத் திரட்ட, ஒரு நிரந்தர பன்னாட்டு பனிப்பாள சேவை நிலை யம்' ஏற்படுத்த சோவியத் யூனியன் இதர நாடுகளுடன் பேச்சுவார்த்தை நடத்தி வருகிறது. பனிப்பாளங் களிலிருந்து தண்ணீரோட்டம் ஏற் படும் விதத்தை அறிய சோவியத் யூனியனில் ஏழு இடங்களில் ஆராய்ச் சிகள் நடந்து வருகின்றன.

உலக மெங்குமுள்ள பனிப்பாள இயல் நிபுணர்களின் கூட்டு முயற்சி யால், பனிப்பாள படிமுறை வளர்ச் சியைப் பற்றி முன்கூட்டி அறிவிக்கும் ஆற்றலை மனிதன் பெறுவதுடன், உலகின் ஏனைய இயற்கை வளப் பொருள்களைப் போலவே, பனிப் பாளங்களையும் கட்டுப்படுத்திப் பயன் படுத்தும் ஆற்றலையும் இறுதியாகப் பெறுவான்

தமிழில்:
டாக்டர் விசாலாட்சி நெடுஞ்செழியன்

ஆசிரியருக்கு மடல்

வெனிஸ்--இன்றும் நாளையும்

ஐயா,

நான் சந்தா செலுத்தும் ''யுனெஸ்கோ கூரிய''ரின் ஜெர்மன் மொழிப்பதிப்பு, ஜனவரி 1969 இதழில் ''வெனிஸ் அழியட்டுமெனக் கைவிடப் பட்டதா?'' என்று கேட்கப் பட்டுள்ளது.

கடல் நீரை மதகுகளால் தடுத்து நிறுத்தி உட்புறமுள்ள கால்வாய் நீரைக் காற்றழுத்த ஆற்றல் விசைக் குழாய் மூலம் வெளியேற்றி, வெனிஸை நீர் வற்றிய சாலைகள் கொண்ட, இயல்பான நிலையிலுள்ள தோர் நகரமாகச் செய்வதே இச் சிக்கலுக்கு அடிப்படையாகத் தீர்வு காண்பதாகும் என என் சிந்தனைக் குத் தோன்றுகிறது. காவாயை நிரப்புவதற்குமுன் அகழி அமைப்பில் சாக்கடை கழிவு நீக்கக் குழாய்கள், மின்சக்திக் கம்பி வடங்கள் முத லியவை பொறுத்தப் பெறும். வற் றுங் காலத்திற்குப் பின்னர் குழாய் களின் மூலம் சிமிட்டியைச் செலுத் திக் கட்டடங்களின் அடித்தளங்களை உறுதிப் படுத்தலாமெனக் கருத இடமுண்டு.

நீரும், ஈரக்காற்றால் விளைந்த சிதை வுமே வெனிஸின் சாபக்கேடென லாம். பலாஸோ கார்ஜோனி (தங் கள் இதழிலுள்ள வண்ண நிழற் படம்)க்கு இந் நூற்றாண்டு தொடக் கத்திலிருந்து என்ன நேர்ந்துள்ளது என்பதைக் கண்ட யாரும் வெனி ஸோடு சரிசம நிலையாகவுள்ளதெது?' என்ற தெளிவான வினாவிற்கு 'ஈரக் காற்று' என மறுமொழி கூற வியலும்.

ஏ. இ. சதர்ன்,
பர்மிங்காம்,
பிரிட்டிஷ் கூட்
டரசு.

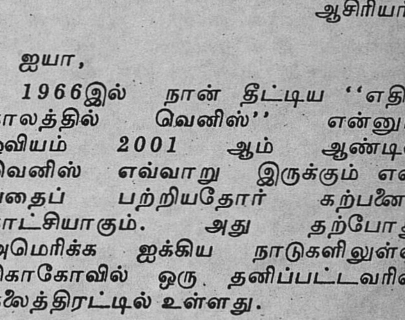
அப்போதும் அது அனைவரும் பற்றுகொண்டு நேசிக்கும் வெனி ஸாக இருக்குமா?

ஆசிரியர்.

ஐயா,

1966இல் நான் தீட்டிய ''எதிர் காலத்தில் வெனிஸ்'' என்னும் ஓவியம் 2001 ஆம் ஆண்டில் வெனிஸ் எவ்வாறு இருக்கும் என் பதைப் பற்றியதோர் கற்பனைக் காட்சியாகும். அது தற்போது அமெரிக்க ஐக்கிய நாடுகளிலுள்ள சிகாகோவில் ஒரு தனிப்பட்டவரின் கலைத்திரட்டில் உள்ளது.

ஒடோவிகோ டி லூகி
வெனிஸ்,
இத்தாலி



(30ஆம் பக்கம் பார்க்க)

கீழை நாட்டு இசைக்கும் மேனாட்டு இசைக்கும் சாஸ்திர அளவில் ஒற்றுமைகள் இருந்தபோதிலும் அவ் விரண்டிற்குமுள்ள அடிப்படையான வேறுபாடுகளை நாம் மறக்கக் கூடாது. தனக்குத் தெரியாத ஒரு இசையைப் பற்றிக் குறை கூறுவதும் சரியாகாது. 'நவீனப்படுத்துகிறேன்' என்று நினைத்து மற்றைய இசைக்குகந்த விஷயங்களையும் கடன் வாங்கி தன் நாட்டு இசையில் ஒருவர் புகுத்தக் கூடாது.

இந்தியாவின் கவியரசராகிய ரவீந் திரநாத் தாகூர் என்பவர் கீழைநாட்டு இசைக்கும் மேனாட்டு இசைக்கும் உள்ள அடிப்படையான வேறுபாடு களைக் கீழ்வருமாறு தெரிவிக்கிறார்:

''ஐரோப்பிய இசையைப் பகல்நேர உலகிற்குச் சமானமாகக் கூறலாம். அது இணக்கமும் முரண்பாடும் சேர்ந் துள்ள ஒரு இன்னிசைப் பிர வாகத்தைப் போலுள்ளது. இந்தியா வின் இசையை இரவு நேர உலகிற்கு ஒப்பிட்டுக் கூறலாம். அது பரிசுத்த மான, ஆழ்ந்த மிருதுவான ராகங் களால் பிரகாசிக்கின்றது. இவ்விரு வகை இசைகளும் நமக்கு உணர்ச் சியைத் தருகின்றன. ஆயினும் பாவத்தில், இவ்விரண்டும் வித்தியாச மானவை. ஆரம்பத்திலேயே இயற் கையில் இரண்டு வித்தியாசங்கள் உள்ளதைப் பார்க்கிறோம். பகல், இரவு; ஒற்றுமை, வேற்றுமை; அளவுக் குட்பட்டது, அனந்தமாகவுள்ளது.

கீழை நாட்டார் இசையை மேனாட் டார் புரிந்து கொள்ள முடியாதென் றும் மேனாட்டார் இசையை கீழை நாட்டார் புரிந்து கொள்ள முடியா தென்றும் இதனின்றும் கூறவேண்டிய தில்லை. பரஸ்பர அனுபவ ஞானம் ஏற்பட வேண்டுமாயின் ஒரு நாட்டுக் கலாச்சாரக் குழு மற்றொரு நாட் டிற்குச் செல்வது மிக்க அவசியம். 'ஜீன் கிருஸ்டோபே' என்ற நூலில் ரோமென் ரோலந்து அவர்கள் பின் வருமாறு எழுதியிருக்கிறார் ''இசை ஒரு உலகமொழி எனப் பலர் கூறு கிறார்கள். ஆனால் அந்தக் கருத்தை அவ்வளவு எளிதாக ஒப்புக்கொள்ள முடியாது. நாதமாகிய அம்பால் தொடுக்கப் பட்ட வார்த்தைகள்தான் நம் இருதயத்தைத் தொடமுடியும்.''

தமிழில்: பேராசிரியர் பி. சாம்பமூர்த்தி

(15ஆம் பக்கத் தொடர்ச்சி)

போர்த்துகல், தென் ஆப்பிரிக்கா, தாய்லாந்து ஆகிய நாடுகளும் கப்பல்களை அனுப்பின. விஞ்ஞானக் கழகங்களின் பன்னாட்டு அவையைச் சார்ந்த கடலாய்வு விஞ்ஞானக் குழு இந்த ஆய்வுப் பயணத்தைத் தொடங்கியது.

பிறகு ஸ்காரும் யுனெஸ்கோவும் இவ்வாய்வு முயற்சியை ஆதரித்தன. பன்னாட்டு கடலாய்வுக் குழு அதன் அலுவல்களை ஒருங்கிணைத்தது. வானிலை, மீன்துறை ஆய்வை முறையே ஐ.நா. நிறுவனங்களான உலக வானிலை நிறுவனமும் உணவு, பயிர்த் தொழில் நிறுவனமும் கவனித்தன.

தடையின்றி அலைந்த கப்பல்களின் ஆய்வுகள் நல்ல பயனைத் தந்தன. பெரும் காற்று சோதனை வெற்றி தந்தது. தென்மேற்கு கோடைப் பருவத்தில் சோவியத், பிரிட்டிஷ், அமெரிக்க கப்பல்கள் அரேபிய, ஆப்பிரிக்க கரைகளில் ஸோமாலி நீரோட்டத்தை ஆராய்ந்தன.

குறுகிய காலப் பயனைப் பொறுத்த வரையில் ஆய்வுப் பயணம், கடலிலிருந்து ஆசிய மக்களுக்கு உணவளிக்க வேண்டுமென்ற தனது நோக்கத்தில் தோல்வியடைந்து விட்டது. நீண்ட காலத்தில் அது பயன்தரலாம். அப்பகுதியில், குறிப்பாக இந்தியாவில், கடலியல் உணர்வைத் தட்டியெழுப்பியிருக்கிறது. இப்போது புதுடெல்லியில் கடலியல் தேசிய நிறுவனம் நிறுவப்பட்டுள்ளது.

பயணத்தின் பிற விளைவுகள் இப்போது விளக்க வரைப் படங்களாக எழுதப்பெறுகின்றன. ஸ்கிரிப்ஸ் நிலையம் அரேபியக் கடலின் மீன்துறை அமைப்பியல் பட ஏட்டை வெளியிட்டு உள்ளது. சோவியத் விஞ்ஞானிகள் இந்தியப் பெருங்கடலின் உயிரியல் பட ஏட்டை வெளியிட்டுள்ளனர். அமெரிக்கர் ஹவாய் பல்கலைக் கழகத்தில் இயற்கையமைப்பு, வானிலை பட ஏடுகளைத் தயாரித்து வருகின்றனர்.

பம்பாயிலுள்ள பன்னாட்டு வானிலை நிலையம் அப்பயணத்தின் மற்றொரு விளைவாகும். இந்நிலையம் இந்திய விவசாயத்தைப் பாதிக்கும் பருவக் காற்றுகளின் போக்குகளை ஆய்கிறது. பயணத்தின் முடிவு இந்தியப் பெருங்கடலில் நிலையான ஆராய்ச்சியின் தொடக்கமாக அமைந்துள்ளது.

இன்னும் ஆழ்ந்து ஆயப் பெறக்கூடிய பகுதிகளை ஆராய இப்போது விஞ்ஞானிகள் கூட்டு முயற்சியில் ஈடுபடுகின்றனர். பன்னாட்டு கடலியல் குழு அண்மையில் நடத்திய ஆய்வுகள் கரிபிய, மத்தியதரைக் கடல்களை இலக்காகக் கொண்டுள்ளன.' இவை இரண்டும் ஏற்கெனவே ஆயப்பட்டுள்ளபோதிலும் இவற்றைப் பற்றி இன்னும் தெரிந்து கொள்ள வேண்டிய தேவை ஏற்பட்டுள்ளது.

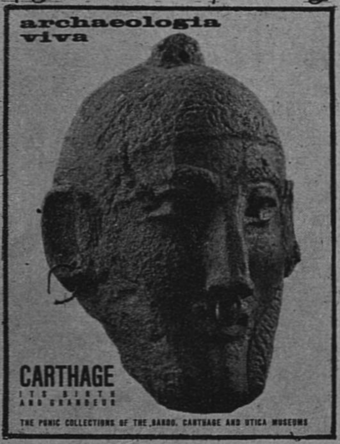
இரு ஆய்வுகளும் கடலாய்வில் கலந்து கொள்ளும் வாய்ப்பை சிறு நாடுகளுக்கும் அளிப்பது நமக்கு மகிழ்ச்சி தருகின்றது. கரிபியக் கடலை ஆயவேண்டுமென நெதர்லாந்து திட்டமிட்டது. மத்திய தரைக்கடல் ஆராய்ச்சி வட ஆப்பிரிக்க, அண்மைக் கிழக்கு நாடுகளை ஒரே கடலில் விஞ்ஞான ஆய்வுகளை நடத்துவதற்கு ஒன்று சேர்க்கிறது.

தமிழில்: மோ. வள்ளுவன் கிளாரன்சு

யுனெஸ்கோ செய்தியறையிலிருந்து

ஆர்க்கியாலஜியா விவா

''ஆர்க்கியாலஜியா விவா'' என்னும் பெயருடன் பிரான்ஸிலிருந்து ஆண்டுக்கு நான்கு முறை வெளியிடப் பெறும் ஒரு புதிய பன்னாட்டுப் பத்திரிகை. பொதுமக்கட்கும் வல்லுநர்கட்கும் பயன்படும் வகையில் இன்றுள்ளவற்றில் மிகவும் தன்முதலான, எழிலார்ந்த தொல்பொருள் ஆய்வுப் பத்திரிகையாக வருகிறது. முக்கியமாகச் சந்தா மூலமாகவே விற்பனை செய்யப்படும் ''ஆர்க்கியாலஜியா விவா'' பெரும்பாலும் பொது மக்கள் காணவியலாத, உலகத்தின் மிகச்சிறந்த பொருட்காட்சிச் சாலைகளினின்றும், தனிப்பட்டவர்களின் கலைத் திரட்டுகளினின்றும் எடுக்கப்பட்ட உலகத்தின் அரிய தொல் பொருட் குவையின், முன்பின் அறியப்படாத அல்லது ஒரு சிறிதே தெரிந்துள்ள பண்புக் கூறுகளைப்



பற்றித் தலைசிறந்த பன்னாட்டுத் தனித்துறை நிபுணர்களால் எழுதப்பெற்ற தனிச்சிறப்பு வாய்ந்த எழுத்தாதாரக் கட்டுரையும் வண்ணப் படங்களும் சாதாரணப் படங்களும் கொண்டது. முதல் இரண்டு இதழ்கள் முறையே ஈரான், துனீஷியா (கார்த்தேஜ்) பற்றிக் கூறுபவை. இனி வரும் இதழ்கள் லெபனன், சைப்ரஸ் ஆப்கானிஸ்தானம், ஸ்பெயின் ஆகியவற்றைப் பற்றியதாயிருக்கும். முழு விவரங்கட்கு ''ஆர்க்கியாலஜியா விவா' 27, செயின்ட் ஆண்ட்ரூடி-ஆர்ட்ஸ், தெரு, பாரீஸ்—6, பினின்ஸ் என்னும் முகவரிக்கு எழுதவும்.

செய்திக் கதிர்......

■ ஆசியாவின் வளர்ச்சியடைந்து வரும் நாடுகளில் 1963க்கும் 1967க்கும் இடையில் தொழில்துறை 26 சதவீதம் வளர்ந்துள்ளது.

■ 16,000 காட்சிப் பொருள்களைக் கொண்ட ஐரேப்பாவின் முதல் விளம்பரத் தட்டிகளின் கண்காட்சி போலந்திலுள்ள வார்சாவுக்கருகில் திறந்து வைக்கப் பட்டுள்ளது.

■ வளர்ச்சியடைந்து வரும் நாடுகளில் பள்ளி செல்லும் வயதுடைய குழந்தைகளில் ஐந்தில் இரு பாகத்தினரே ஆரம்பப் பள்ளியில் கறுப் முடிக்கின்றனர் என யுனிசெஃப் அறிவிக்கின்றது.

போரோபுதூருக்கு பன்னாட்டு உதவி

தென் கோளத்திலுள்ள மிக முக்கியமான நினைவுச் சின்னங்களுள் ஒன்றும், ஜாவாவில் உள்ளதுமான போரோபுதூரின் மீட்புக்கும், பாதுகாப்புக்கும் (யுனெஸ்கோ கூரியர் ஜூலை 1968 காண்க) பயன்படுத்துவதற்கென பணமாகவும் கருவிகளாகவும் மொத்தம் 22,000 டாலர் யுனெஸ்கோ பெற்றுள்ளது. பூர்வாங்கமான சுற்றாய்வுக்கென நெதர்லாந்து 15,000 டாலர் தருவதாக உறுதியளித்துள்ளது. நிழற்பட ஆ[illegible]ணச் சான்றுக்காக ஜெர்மானி[illegible] கூட்டாட்சிக் குடியரசு 3,000 டா[illegible] நன்கொடையாகத் தருகிறது. [illegible]மானிய ஜனநாயகக் குடிய[illegible] 4,000 டாலர் பெறுமானமுள்[illegible] அறிவியல் கருவிகளை வழங்குகிற[illegible] போரோபுதூரில் செய்யப்பட வே[illegible]டிய பொறியியல், புதை பெ[illegible]ளாய்வுப் பணிக்காகும் மொத்[illegible] செலவு நான்கு மில்லியன் டா[illegible]ராக மதிப்பிடப்பட்டுள்ளது.

புதிய நூல்கள்

● **பொம்மைகளின் கதை**
ஆசிரியர்: மாணிக் பந்தோபாத்யாயா. வங்கத்தினின்றும் மொழியாக்கம் செய்தவர்;
சசீந்திரலால் கோஷ்
யுனெஸ்கோவில் மொழியாக்க வரிசை (இந்தியா)
சாகித்திய அகாடெமி, பு[illegible] டெல்லி, 1968 (தடித்த அட்டை ரூ 12, காகித அட்டை ரூ 7)

● **இந்தியாவில் பத்தாண்டு காலக் கல்வி**
ஆசிரியர்: பிரேம் கிருபால்
இந்தியன் புக் கம்பெனி, டெல்லி 1968 (ரூ. 20.00)

● **இங்கிலாந்திலும் வேல்ஸிலும் சிறப்புக் கல்வி**
(இரண்டாம் பதிப்பு)
ஆசிரியர்: ஸ்டீஃபென் ஜாக்ஸன்
ஆக்ஸ்போர்ட் யூனிவர்ஸிடி பிரஸ், லண்டன் (1969)
(13/6 ஸ்டெர்லிங்)

● **காலங்கடந்த சீனர்கள்**
(ஒரு வரலாறு)
ஆசிரியர்: டுன். ஜே. லீ.
ஜே.எம். டென்ட் அண்டு சன்ஸ். லிட், லண்டன் 1968 (70 ஸ்டெர்லிங்)

● **நீரின் விந்தைக் கதை**
ஆசிரியர்: ஹெர்பர்ட் வெண்ட்
மொழியாக்கம்: ஜே.பி.சி. கிரண்டி
ஜே. எம். டெண்ட் அண்ட் சன்ஸ், லிட், லண்டன் 1969 (48 ஸ்டெர்லிங்)

● **பாரிஸ் கேளிக்கையானது**
ஓர் இருமொழி வழிகாட்டி
ஆசிரியர்: ஆல்டர் பிரிவு
பெல்ஹாம் புக்ஸ் லிட், லண்டன் 1969 (42 ஸ்டெர்லிங்)

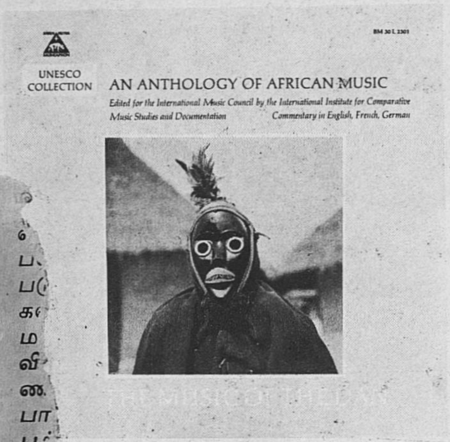
Edited and published by T. P. Meenakshisundaran for the Southern Languages Book Trust, 441, Poonamallee

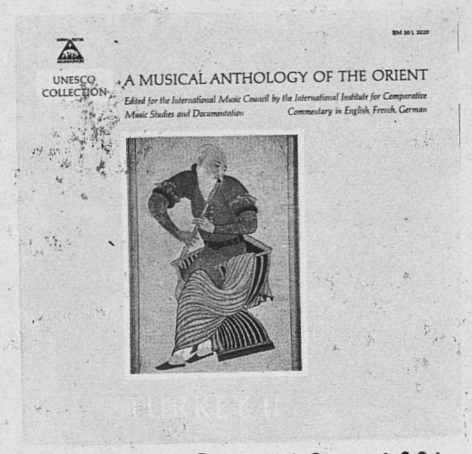
யுனெஸ்கோ திரட்டு

கீழைநாடுகளின் இசை

ஆப்பிரிக்க இசை

இசை நூலை ஒப்பிட்டு இசைப் பதிவு செய்யும் பன்னாட்டு நிலையம் பன்னாட்டு இசை அவைக்காக பதிப்பித்த நூல். 'எ மியூசிக்கல் அந்தாலஜி ஆப் தி ஓரியண்ட்'டின் பொது ஆசிரியர், அலெய்ன் டேனியலு. 'அன் அந்தாலஜி ஆப் ஆப்பிரிக்கன் மியூசிக்'கின் பொது ஆசிரியர், பால் காலேயர்.





..ந்தாலஜி ஆப் ..ப்பிரிக்கன் மியூசிக் (..ப்பிரிக்க இசைத் திரட்டு)

.. இசை, ரௌண்டா இசை, ..பென்ஸலே பிக்மியர் இசை, ..தியோப்பிய இசை (2 இசைத் தட்டு.., நைஜீரிய-ஹௌஸா இசை, (2 ..சைத் தட்டுகள்), ஸெனுஃபோ இசை, சாச் (கானம்) இசை, மத்திய ஆப்பிரிக்க குடியரசின் இசை, மியூசிக்கல் அந்தாலஜி ஆப் தி ஓரியண்ட் (கீழைநாடுகளின் இசைத் திரட்டு) லாவோஸ், கம்போடியா, ஆப்கானிஸ்தானம், ஈரான் (2 இசைத் தட்டுகள்), இந்தியா (4 இசைத் தட்டுகள்), டியூனி ஷியா, திபேத் (3 இசைத் தட்டுகள்), ஜப்பான் (6 இசைத் தட்டுகள்), துருக்கி (2 இசைத் தட்டுகள்).

ஒவ்வொரு 12 அங்குல இசைத்தட்டுடன் நிறைய படங்களுள்ள இசைக் குறிப்புகள் ஆங்கில, பிரெஞ்சு, ஜெர்மானிய மொழிகளில் கிடைக்கும். ஓர் இசைத் தட்டின் விலை 25 டாய்ஸே மார்க் அல்லது 6 டாலர்.

வழக்கமாக வாங்கும் இசைத் தட்டு விற்பனையாளர், காஸில் (ஜெர்மானியக் கூட்டாட்சிக் குடியரசு), பாரன்ரைட்டர் மியூசிக்கஃபோன் பதிப்பாளர், அல்லது கீழ்க்கண்ட நாடுகளிலுள்ள விற்பனையாளர் ஆகியோர் வழியாக வரவழைக்கலாம்.

யு. எஸ். ஏ., கனடா: பன்னாட்டு இசைத் தட்டு தொழில் நிறுவனம், 135 மேற்கு 41ஆம் தெரு, நியூயார்க் 10036, (யு. எஸ். 6 டாலர்).

நெதர்லாந்து: ஆர்டோன் கிராமபோன் என். வி., 8-10 குருயிஸ்டிராட், ஹார்லெப். (24·50 கில்டர்)

யுனெஸ்கோவிற்கு ஆர்டர் அனுப்ப வேண்டாம்

வாசகர்களுக்கு

யுனெஸ்கோ கூரியரின் தமிழ்ப்பதிப்பு இதுவரை பத்தொன்பது இதழ்கள் வெளி வந்துள்ளன. ஒவ்வோர் இதழும் சிறப்புடன் திகழ்ந்து வாசகர்களின் வரவேற்பைப் பெற்றிருக்கிறது. ஜூலை இதழில் தென்னாப்பிரிக்கா அரசாங்கம் பி..டப்பிடித்து வரும் இன ஒதுக்கல் கொள்கையின் கேடுகள் நன்கு விளக்கப்பட்டிருந்தது. எழுதும் கலை தோன்றி வளர்ந்த ..லாற்றை முழுவதுமாக ஆராயும் அரிய கட்டுரைகளையும் படங்களையும் கொண்டதாக ஆகஸ்ட் இதழ் அமைந்தது. பண்டை ..லாற்றுச் சிறப்பைக் காட்டும் கட்டுரைகள் செப்டம்பர் இதழில் இடம் பெற்றன. அக்டோபர்-நவம்பருக்கான விசேஷ ..ட்டை இதழ் போரினால் ஏற்படக்கூடிய கேடுகளை விளக்கி உலகில் அமைதி நிலவ வேண்டியதன் அத்தியாவசியத் ..தேவையை உள்ளத்தைத் தொடும் விதத்தில் எடுத்துக் காட்டுவதாக அமைந்தது.

சோவியத் யூனியன் அக்டோபர் புரட்சியின் ஐம்பதாவது ஆண்டு நிறைவைக் கொண்டாடியதையொட்டி ..வி, விஞ்ஞானம், கலாசாரத் துறைகளில் அந்நாடு அடைந்துள்ள சாதனைகளை விளக்குவதாக டிசம்பர் இதழ் வெளி வந்தது.

பாரத நாட்டின் மாபெரும் இதிகாசங்களான இராமாயணம், மகாபாரதம் ஆகிய இரண்டைப் பற்றியும் ஆய்வுக் ..ட்டுரைகளையும் அழகான படங்களையும் கொண்டதாக ஜனவரி இதழ் வெளிவந்தது. 12 பக்க வண்ணப் படங்கள் இதன் ..றப்பு அம்சமாகும்.

பிப்ரவரி இதழில் மனித உரிமைகளைப் பற்றிய அரிய கட்டுரைகள் இடம் பெற்றிருந்தன. விஞ்ஞானம் ஒரு ..ண்பாடு என்பதை மார்ச் இதழ் விளக்கியது. 'நமது வருங்கால ஆரோக்கியம்' பற்றிய கட்டுரைகளைக் கொண்டதாக ..ப்ரல் இதழ் வெளிவந்தது. மே இதழில் எழுத்தறிவு பற்றிய கட்டுரைகள் இடம் பெற்றிருந்தன. மயக்க மருந்துகளினால் ..லையும் பேரபாயத்தை விளக்கும் கட்டுரைகளைத் தாங்கி ஜூன் இதழ் வெளிவந்தது. ஜூலை, ஆகஸ்ட்—செப்டம்பர், ..க்டோபர்—நவம்பர், டிசம்பர், ஜனவரி, பிப்ரவரி, மார்ச், ஏப்ரல், மே, ஜூன், ஜூலை இதழ்களும் வெளிவந்துள்ளன.

பல துறைகளிலும் அக்கறையுள்ளவர்களுக்கு அரிய கருத்துக்களை வழங்கும், சர்வதேச உணர்வை வளர்க்கப் பாடு..டும் 'யுனெஸ்கோ கூரியர்' எல்லோர்க்கும் ஏற்றதொரு வெளியீடாகும். உலகைக் காண விரும்பும் அறிவுத் தாகம் கொண்..டோர்க்கும் கல்வி நிலையங்களுக்கும் பெரிதும் பயன்படும் பத்திரிகை. சர்வ தேசத் தரத்துக்கு சற்றும் குறையாத விதத்தில் ..ண்கவர் அமைப்புடன் சிறப்பாக வெளியிடப்படுகிறது.

சந்தாச் செலுத்தி மாதந்தோறும் வீடு தேடி வர ஏற்பாடு செய்துகொள்ளுங்கள்.

ஆண்டுச் சந்தா ரூ. 10·50 கல்வி நிலையங்களுக்கு 9-50.

வேண்டுவோர்க்கு முந்தைய இதழ்களும் கிடைக்கும்.

யுனெஸ்கோ கூரியர்
441, பூந்தமல்லி நெடுஞ்சாலை
கீழ்ப்பாக்கம், சென்னை-10.

REGD. NO. M. 8276

கொரியாவின் எழில் இசை

2000 ஆண்டுகளுக்கு முன் சீனவில் தோன்றி, ஏழெட்டு நூற்றுண்டுகளுக்கு முன் கொரியாவிற்குக் கொணடுவரப் பெற்ற "எழில் இசை"யில் கன்பூசியஸ் கற்றுத்தந்த எழில், நன்மை எனும் இரு சிறப்பான நல்லியல்புகளையும் காணலாம். இன்றுவரை அவ்விசை அநேக மாக மாருமல் வந்துள்ளது. இங்கு, சியோல் இசைவாணிகள் 12 நரம்புகளுடைய மர இசைக் கருவியில் மாபான பணணிசைக்கின்றனர். (26ஆம் பக்கக் கட்டுரையையும், 28ஆம் பக்கப் படத்தையும் பார்க்க)

Photo © Marx—Yves Brandily, Paris